

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODUL TEKNIK LAS SMAW
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI SUMBER BELAJAR
SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN
TEKNIK PEMESINAN KELAS X SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

TUGAS AKHIR SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana



Oleh :

**Muhammad Aminullah
11503249003**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODUL TEKNIK LAS SMAW BERBANTUAN
AUGMENTED REALITY SEBAGAI SUMBER BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN TEKNIK MESIN KELAS X SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

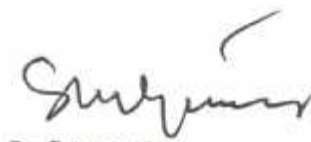
Muhammad Aminullah
NIM. 11503249003

Telah memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk dilaksanakan Ujian
Akhir Tugas Akhir Skripsi bagi yang bersangkutan.

Yogyakarta, 2/ Nopember 2016

Mengetahui
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin,

Disetujui,
Dosen Pembimbing



Dr. Sutopo, M.Pd
NIP. 19710313 200212 1 001



Dr. Widarto
NIP. 19631230 198812 1 001

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Aminullah
NIM : 11503249003
Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin
Judul : Implementasi Modul Teknik Las SMAW Berbantuan
Augmented Reality Sebagai Sumber Belajar Siswa
pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Jurusan
Teknik Mesin Kelas X SMK Muhammadiyah 3
Yogyakarta

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang di tulis atau diterbitkan orang lain kecuali acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang telah lazim.

Yogyakarta, 20 Oktober 2016

Yang menyatakan,



Muhammad Aminullah

NIM. 11503249003

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODUL TEKNIK LAS SMAW
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI SUMBER BELAJAR
SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN
TEKNIK MESIN KELAS X SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Disusun oleh:

Muhammad Aminullah

NIM. 11503249003

Telah dipertahakan di depan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal 27 Desember 2016

TIM PENGUJI		
Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Dr. Widarto</u> Ketua Penguji/Pembimbing		27/12/2016
<u>Arif Marwanto, M.Pd</u> Sekretaris		27/12/2016
<u>Riswan Dwi Diatmiko, M.Pd</u> Penguji Utama		25/1/2017

Yogyakarta, ... Januari 2017
Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan,



Dr. Widarto
NIP.19631230 198812 1 001

MOTTO

Terkadang kita sulit mendapatkan apa yang kita inginkan

Qur.an menjawab:

(Qs. Al-Baqarah: 216) “Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui”

Ingatlah

Kekecewaan adalah salah satu cara Allah dalam berkata:

“aku punya sesuatu yang lebih baik buat mu”

Jadi tetaplah berjuang dan berdoa hingga kau menemukan bahwa ternyata memang Allah memberikan yang terbaik untuk mu.

HALAMAN PERSEMBAHAN



Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Allah Subhanaw, karya ini
dipersembahkan untuk:

- *Umi dan Bapak serta seluruh keluarga besar teriata semua doa dan dukungannya.*
- *Dr. Widarto dan seluruh dosen Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta atas bimbingan dan ilmunya.*
- *Seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.*

**IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODUL TEKNIK LAS SMAW
BERBANTUAN *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI SUMBER
BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI
MEKANIK JURUSAN TEKNIK PEMESINAN KELAS X SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA**

Oleh:

Muhammad Aminullah
NIM. 11503249003

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini dirancang untuk: (1) mengetahui prestasi siswa terhadap penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada mata pelajaran Teknologi Mekanik kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, (2) mengetahui tingkat keefektifan penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada mata pelajaran Teknologi Mekanik kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan desain penelitian. Subyek penelitiannya adalah kelas X TP 3 berjumlah 24 siswa. Data dikumpulkan dari tes prestasi (*pretest* dan *posttest*). Analisis data dilakukan dengan analisis deskriptif dan uji *g*.

Hasil penelitian diketahui bahwa: (1) tingkat prestasi siswa pada proses belajar mengajar dengan menggunakan media media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* termasuk dalam kategori sedang. Hal tersebut dibuktikan dengan didapatkannya data berupa nilai *gain* pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebesar 0,31. (2) keefektifan penggunaan pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai persentase keefektifan 87,5% yang artinya termasuk dalam kategori efektif.

Kata kunci: implementasi, media pembelajaran modul teknik las SMAW, dan prestasi belajar.

**IMPLEMENTATION OF LEARNING TECHNIQUES MODULE SMAW
WELDING TECHNIQUES AIDED AUGMENTED REALITY AS A SOURCE OF
STUDENT LEARNING ON THE LESSON OF MECHANICAL TECHNOLOGY
SUBJECT MECHANICAL ENGINEERING CLASS X SMK MUHAMMADIYAH 3
YOGYAKARTA**

By:

Muhammad Aminullah

NIM. 11503249003

ABSTRAK

The purpose of this study was designed to: (1) determine the effectiveness of the use of instructional media module welding techniques SMAW aided augmented reality on the subjects of Mechanical Technology class X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, (2) determine the feasibility of using instructional media module welding techniques SMAW aided augmented reality in the eye Mechanical Technology subjects of class X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

The method used in this study is quasi-experimental research design nonequivalent control group design. The subject of his research is a class X TP 1 as the control class and X TP 3 as the experimental class each totaled 25 students. Data were collected from achievement tests (pretest and posttest), questionnaires, and interviews. Data was analyzed using descriptive analysis and t test.

The survey results revealed that: (1) the effectiveness of the learning process using the learning media module SMAW welding techniques aided augmented higher reality than by using conventional learning media. This is evidenced by the acquisition of data in the form of the gain medium of learning modules SMAW welding techniques aided augmented reality of 0.31 while the conventional learning media gain value of 0.23. (2) media learning modules SMAW welding techniques aided augmented reality used in this study has the feasibility of using a percentage of 81%, which means the media is included in the media category either.

Keywords: implementation, instructional media module SMAW welding techniques, and learning outcomes

KATA PENGANTAR



Puji syukur kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir Skripsi dalam rangka memenuhi sebagian persyaratan mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Implementasi Pembelajaran Modul Teknk Las SMAW Berbantuan *Augmented Reality* Sebagai Sumber Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik jurusan Teknik Pemesin Kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta” dapat disusun sesuai dengan harapan. Tugas Akhir Skripsi ini dapat diselesaikan tidak lepas dari bantuan dan kerjasama dengan pihak lain. Berkenaan dengan hal tersebut, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada yang terhormat:

1. Dr. Widarto. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Dr. Widarto. selaku Ketua Penguji, Arif Marwanto, M.Pd. selaku Sekretaris Penguji, dan Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd selaku Penguji Utama yang memberikan koreksi perbaikan secara komprehensif terhadap Tugas Akhir Skripsi ini.
3. Tiwan, M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir Skripsi yang membantu penyelesaian Tugas Akhir Skripsi ini dengan lancar.
4. Dr. Sutopo, M.Pd selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan pra proposal sampai dengan selesainya Tugas Akhir Skripsi ini.
5. Dr. Widarto selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.
6. Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd. selaku Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberi izin dan bantuan dalam pelaksanaan penelitian Tugas Akhir Skripsi ini.
7. Para guru dan staf SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang telah memberi bantuan dan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi ini berlangsung.
8. Semua pihak, secara langsung maupun tidak langsung, yang tidak dapat disebutkan

di sini atas bantuan dan perhatiannya selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.

Akhirnya, semoga segala bantuan yang telah diberikan pihak di atas menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan balasan dari Allah SWT, serta Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta, 27 Januari 2017

Penulis,

Muhammad Aminullah

NIM. 11503249003

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK (INDONESIA)	i
ABSTRAK (INGGRIS)	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
SURAT PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
 BAB I PENDAHULUAN	 1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
 BAB II KAJIAN PUSTAKA	 8
A. Kajian Teori	8
1. Tinjauan Efektivitas.....	8
2. Tinjauan Media Pembelajaran	10
3. Tinjauan Sumber Belajar	18
4. Tinjauan Mata Diklat	27
5. Tinjauan Modul Teks Pembelajaran.....	28
6. Tinjauan Tentang <i>Augmented Reality</i> (AR).....	32
B. Penelitian yang Relevan.....	37
C. Kerangka Pikir	38
D. Pertanyaan Penelitian	45
 BAB III METODE PENELITIAN	 41
A. Metode dan Desain Penelitian	41
B. Prosedur Penelitian	41
C. Tempat dan Waktu Penelitian.....	42
D. Subjek dan Objek Penelitian.....	43
E. Variabel Penelitian	43
F. Metode Pengumpulan Data	44
G. Instrumen Penelitian.....	46
H. Uji Instrumen	46
I. Teknik Analisis Data	49

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	52
A. Deskripsi Data	52
B. Pengujian Persyaratan Analisis	55
C. Pembahasan Hasil Penelitian.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	66
C. Keterbatasan Penelitian	66
D. Implikasi	67
DAFTAR PUSTAKA.....	68
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerucut Pengalaman (<i>Cone of Experience</i>)	11
Gambar 2. AR <i>building block</i>	32
Gambar 3. Diagram alir kerangka pikir penelitian.....	40
Gambar 4. Histogram nilai rata-rata	58
Gambar 5. Diagram batang sebaran nilai setelah pembelajaran modul	59
Gambar 6. Diagram Prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah	60
Gambar 7. Diagram nilai <i>gain</i> sesudah proses pembelajaran modul	62
Gambar 8. Diagram persentase Ketuntasan	65

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Proses belajar mengajar kelas X TP3.....	42
Tabel 2. Kisi – Kisi Instrumen Prestasi Belajar Las	45
Tabel 3. Klasifikasi indeks kesukaran (Suharsimi Arikunto, 2012: 225)	49
Tabel 4. Tingkatan nilai <i>gain</i> (Richard R. Hake, 1999).....	50
Tabel 5. Kualifikasi keterlaksanaan Pembelajaran	50
Tabel 6. Distribusi frekuensi nilai sebelum pembelajaran modul.....	53
Tabel 7. Distribusi frekuensi nilai setelah pembelajaran	54
Tabel 8. Validitas butir soal	55
Tabel 9. Reliabilitas soal	56
Tabel 10. Indeks kesukaran butir soal	56
Tabel 11. Daya beda butir soal	57
Tabel 12. Nilai rata-rata hasil sebelum proses pembelajaran	58
Tabel 13. Nilai rata-rata hasil setelah proses pembelajaran	59
Tabel 14. Prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran modul	60
Tabel 15. Tingkatan nilai <i>gain</i> (Richard R. Hake, 1999).....	61
Tabel 16. Hasil uji <i>gain</i>	62
Tabel 17. Hasil Hasil uji <i>gain</i>	76

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Fakultas Teknik UNY.....	71
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian PDM.....	72
Lampiran 3. Silabus.....	79
Lampiran 4. RPP Kelas X TP 3	84
Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Tes Prestasi	90
Lampiran 6. Instrumen Uji Coba Tes Prestasi	91
Lampiran 7. Data Kelas Uji Coba	98
Lampiran 8. Hasil Uji Validitas Reliabilitas Instrumen Tes dengan <i>SPSS 17</i>	99
Lampiran 9. Tabel R <i>Product Moment</i>	100
Lampiran 10. Instrumen Tes Prestasi.....	101
Lampiran 11. Daftar Kehadiran Kelas X TP 3.....	108
Lampiran 12. Data Nilai Siswa Kelas X TP 3	111
Lampiran 13. Modul Teknik Las SMAW	112
Lampiran 14. Aplikasi <i>Augmented Reality</i>	113
Lampiran 15. Surat Keterangan Selesai Penelitian	114
Lampiran 16. Kartu Bimbingan	115
Lampiran 17. Surat Keterangan Ujian Skripsi	117
Lampiran 18. Dokumentasi.....	118

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan hal penting dalam keberlangsungan hidup manusia, mengingat bahwa manusia adalah salah satu makhluk ciptaan Tuhan yang paling sempurna dibandingkan dengan makhluk-makhluk ciptaan Tuhan lainnya. Oleh karena itu, manusia hidup tidak hanya sekedar untuk menjalankan kehidupan saja, akan tetapi dituntut untuk mampu mengolah, mengelola dan memanfaatkan dirinya sendiri terlebih lingkungan, masyarakat, bangsa, dan negara. Maka dari itu pendidikan memiliki peranan penting yaitu sebagai suatu proses kehidupan dalam mengembangkan diri tiap individu untuk dapat hidup dan melangsungkan kehidupannya.

Peran pendidikan dapat terlihat jelas dalam kehidupan ketika seseorang dilahirkan mulailah orang tuanya mengasuh, merawat, dan mengajari berbagai hal dalam hidupnya. Pendidikan yang diterimanya akan bertambah seiring bertambah usia seorang tersebut hingga memasuki lembaga pendidikan yang mendidik sesuai tahapan dan tingkat yang harus dilewati, setiap tahap yang dilewati mempunyai pengakuan yang sah dan dapat dipertanggungjawabkan. Pengakuan tersebut biasanya berupa ijazah yang merupakan simbol pengakuan tingkat pendidikan dan pengetahuan seseorang yang nantinya berguna pada saat melamar pekerjaan. Baik tidak menutup kemungkinan pada era globalisasi saat ini masih saja ada orang yang belum memasuki lembaga pendidikan formal. Baik yang dilakukan oleh pemerintah dapat dilihat pada pasal 1 ayat 1 yang berbunyi wajib belajar adalah program pendidikan minimal yang harus diikuti oleh warga negara Indonesia atas tanggung jawab pemerintah dan pemerintahan daerah. Dari

sini dapat diketahui bahwa pemerintah sangat memperhatikan dunia pendidikan nasional.

Pemerintah melakukan upaya dalam meningkatkan kualitas bangsa Indonesia melalui pendidikan yang hingga saat ini belum memberikan pencapaian yang maksimal. Hal ini dapat dilihat dari masih banyaknya anak bangsa yang belum mendapatkan pendidikan sebagaimana mestinya. Anak bangsa tersebut banyak yang mengalami putus sekolah, bahkan sama sekali belum pernah merasakan bangku sekolah, contoh kecilnya masih banyak anak jalanan yang kita temui di jalanan. Kondisi ini dibuktikan dengan data yang dikeluarkan oleh Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2013 yaitu: "Rata-rata nasional angka putus sekolah usia 7-12 tahun mencapai 0,67 persen atau 182.773 anak; usia 13-15 tahun sebanyak 2,21 persen atau 209.676 anak; dan usia 16-18 tahun semakin tinggi hingga 3,14 persen atau 223.676 anak".

Berdasarkan data yang dikeluarkan oleh badan pusat statistik (BPS) tahun 2013 di atas menunjukkan bahwa terdapat permasalahan-permasalahan dalam pendidikan di Indonesia. Jika hal tersebut, pemerintah melakukan berbagai macam cara untuk meningkatkannya. Salah satu caranya yaitu meningkatkan kualitas pendidikan dengan menghasilkan para peserta didik yang terampil, memiliki kompetensi, dan sikap profesional dalam bidang keahliannya.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan salah satu penyelenggara pendidikan yang secara khusus memiliki kompetensi, keterampilan, dan sikap sesuai dengan jurusannya masing-masing. Sekolah Menengah Kejuruan menjadi salah satu harapan yang dapat membuat perubahan, perkembangan, dan peningkatan kualitas masyarakat di sekitar tempat keberadaannya, terlebih untuk nusa dan bangsa.

Dalam ruang lingkup yang kecil, kualitas pendidikan dapat dilihat dari hasil belajar yang diperoleh siswa di sekolah. Pada mata pelajaran mengelas di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, berdasarkan hasil observasi yang dilakukan bersamaan

dengan pengalaman selama kegiatan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) pada proses belajar mengajar dilakukan menunjukkan bahwa pemahaman siswa pada pelajaran teori pengelasan sangat kurang, pemahaman siswa yang kurang akan pelajaran teori pengelasan ini mempengaruhi siswa pada saat pelajaran praktik pengelasan, banyak siswa yang kesulitan dan tidak memahami praktik yang dilakukan.

Pemahaman siswa yang rendah disebabkan beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut adalah faktor dari siswa dan faktor dari media pembelajaran yang kurang variatif. Dari faktor siswa, hal ini disebabkan karena siswa kurang aktif dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Siswa kurang memperhatikan atau konsentrasi terhadap apa yang di sampaikan oleh guru, siswa juga tidak memiliki minat dan motivasi dalam mengikuti pembelajaran. Faktor kedua yaitu dari faktor media yang digunakan oleh guru yang membuat pembelajaran menjadi kurang efektif. Hal itu terlihat dari penyampaian materi oleh guru kurang jelas membuat siswa kurang tanggap terhadap materi pelajaran dan apersepsi yang dilakukan guru sangat kurang, penulisan kata-kata dan gambar dari guru sebagai visualisasi materi pelajaran kurang jelas, guru dalam proses pembelajaran kurang melibatkan siswa secara aktif, dan keterbatasan media pembelajaran sebagai sumber belajar berupa modul, buku, *step*, *handout* dan sejenisnya.

SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta jurusan Teknik Pemesinan masih menggunakan media yang sangat terbatas dalam proses pembelajaran, hingga saat ini masih menggunakan buku yang merupakan sumber belajar utama. Guru menerangkan isi buku dan melakukan penggambaran mengenai praktek yang akan dilakukan, terkadang banyak siswa yang mengeluhkan masih harus mencatat dan memfoto *copy* buku yang menjadi pegangan guru.

Buku pelajaran yang digunakan oleh guru merupakan buku dari kementerian pendidikan yang dimana isi dari buku tersebut dinilai sangat tebal sehingga menyebabkan siswa kurang bersemangat dalam belajar teori pengelasan hal ini

mempengaruhi pemahaman siswa dalam melakukan praktik pengelasan karena siswa tidak memahami teori sebelum praktik dan masih banyak siswa yang tidak mempunyai buku pegangan sebagai sumber belajar di rumah dan tidak adanya pembagian sub bab dalam pelajaran teori.

Ketersediaan sumber belajar bukan hanya menjadi masalah utama siswa dalam belajar teori pengelasan tapi sangat mempengaruhi pemahaman siswa dalam melakukan praktik pengelasan juga menjadi faktor yang dirasa sangat kurang, pada halnya sekolah memfasilitasi siswa dengan jaringan internet yang bisa diakses dengan komputer dan *smartphone* mereka, karena di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta membolehkan siswanya membawa alat komunikasi seperti *smartphone* dan komputer, tidak hanya itu ketersediaan jaringan internet di area sekolah merupakan fasilitas pendukung siswa untuk mencari informasi untuk proses belajar. Tapi hal ini tidak dimaksimalkan oleh siswa karena keterbatasan pengetahuan dan kesadaran siswa dalam menggunakan *smartphone* sehingga fasilitas yang ada hanya digunakan sebagai media hiburan dan bermain sosial media.

Untuk mempersiapkan sumber belajar yang baik maka perlu adanya inovasi dan kesadaran dari guru mata pelajaran, jurusan maupun sekolah dalam menyediakan sumber belajar yang variatif, tidak membosankan dan mudah dipahami oleh siswa. Salah satunya dengan mengadakan modul pembelajaran sebagai sumber belajar baru. Hal ini didasari dari penggunaan sumber belajar dalam bentuk buku belum bisa tergantikan dengan media yang lain dan pengembangan yang dilakukan hanya dilakukan pada sektor tampilan dan penulisan saja selebihnya tidak ada yang berubah dari media ini, hal inilah yang mendasari kurangnya minat siswa dalam membaca dan pemahaman siswa terhadap mata pelajaran yang dipelajari, serta keaktifan siswa melakukan diskusi jika guru berhalangan hadir dengan sumber belajar yang tersedia.

Oleh karena itu penelitian ini bermaksud untuk mengetahui tingkat keefektifan siswa dalam belajar dengan menggunakan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebagai salah satu sumber belajar, selain itu dengan menggunakan modul pembelajaran siswa dapat belajar mandiri dalam mempelajari materi pengelasan. Modul teknik las SMAW ini juga di bantu dengan teknologi *augmented reality* yang merupakan aplikasi yang berjalan pada *smartphone* android yang nantinya dapat membantu siswa dalam belajar karena melalui aplikasi ini siswa dapat mengetahui gambaran mengenai praktik yang akan dikerjakan karena dengan menjalankan aplikasi di *smartphone* dan mengarahkan kamera ke arah gambar yang ada dalam buku maka akan tampil video yang nantinya akan menjadi gambaran seperti apa praktik pengelasan yang akan dilakukan. Harapannya dengan adanya modul ini mampu menciptakan suasana belajar yang variatif dan interaktif, dapat memikat keinginan siswa dalam belajar, timbulnya pertanyaan antara siswa dengan guru serta dapat mencapai tujuan pembelajaran.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan di atas, terdapat beragam permasalahan-permasalahan yang terkait dengan pendidikan di Indonesia, salah satunya kualitas pendidikan yang masih rendah, siswa tidak memiliki banyak sumber belajar yang cukup serta penggunaan media pembelajaran yang sangat kurang pada saat proses belajar mengajar, siswa sulit untuk membayangkan dan mengimajinasikan praktik pengelasan yang akan dilakukan setelah proses pembelajaran teori, penggunaan teknologi terkini seperti *smartphone* sangat kurang ini tidak sejalan dengan kebijakan sekolah memperbolehkan siswa membawa alat komunikasi dan penyediaan akses internet di area sekolah, serta mengetahui tingkat tercapainya keefektifan penggunaan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas terlihat bahwa media pembelajaran di dalam proses belajar mengajar sangat diperlukan. Oleh karena itu dalam penelitian ini akan dibatasi dan memfokuskan pada pelajaran pengelasan SMAW dengan modul yang sudah dibuat oleh kementrian dan kebudayaan dengan tema modul teknik las SMAW serta menitik beratkan pada penerapan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebagai sumber belajar siswa pada mata pelajaran teknologi mekanik jurusan teknik mesin kelas X di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Diharapkan dengan penerapan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* ini mampu mengkonkritkan konsep-konsep yang masih abstrak pada mata pelajaran teknologi mekanik khususnya pengelasan.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Adakah peningkatan prestasi siswa setelah menggunakan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebagai sumber belajar.
2. Adakah keefektifan penggunaan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada proses belajar mengajar materi pengelasan.

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk mengetahui prestasi siswa setelah menggunakan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebagai sumber belajar.
2. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* sebagai sumber belajar siswa.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat praktis:

a. Bagi Siswa

- 1) Modul yang dikembangkan ini harapannya dapat mendorong siswa untuk berfikir kritis, aktif, kreatif, dan memberi kemudahan serta kemandirian pada siswa dalam mempelajari materi pengelasan.
- 2) Siswa memiliki sumber belajar yang lebih banyak.

b. Bagi Guru

- 1) Modul yang digunakan ini, harapannya dapat membantu dan memberikan kemudahan kepada guru sebagai salah satu bahan ajar untuk pembelajaran teori di kelas.
- 2) Memfasilitasi pengembangan potensi, gaya belajar, dan kebutuhan belajar siswa.

c. Bagi Mahasiswa

- 1) Mahasiswa sebagai calon guru dapat menyiapkan diri lebih dini dan memilih sumber belajar yang akan digunakan kelak setelah menjadi guru.
- 2) Sebagai sarana pembelajaran untuk menerapkan karya-karya ilmiah lainnya.

2. Manfaat praktis

Bagi sekolah

- a. Sebagai bahan masukan bagi sekolah tentang pentingnya sumber belajar bagi siswa dalam mengikuti pembelajaran sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang diharapkan.
- b. Memberi sambungan yang berarti sebagai salah satu fasilitas sumber belajar bagi siswa.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Tinjauan Keefektifan

a. Pengertian Keefektifan

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2003: 284), keefektifan berasal dari kata dasar efektif. Efektif berarti ada efeknya; manjur atau mujarab; dapat membawa hasil. Sementara efektivitas adalah keadaan berpengaruh; kemanjuran; kemujaraban; keberhasilan. Selanjutnya dinyatakan oleh Handoko (2001:44) keefektifan merupakan kemampuan untuk memilih suatu tujuan yang tepat untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Sedangkan menurut Made Pidarta (2011: 18) bahwa suatu pekerjaan akan dikatakan efektif adalah pekerjaan yang memberi hasil sesuai dengan kriteria yang ditetapkan semula, dengan kata lain jika pekerjaan itu sudah mampu merealisasi tujuan organisasi dalam aspek yang dikerjakan tersebut.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keefektifan adalah dimana keadaan yang menunjukkan sejauh mana rencana yang sudah ditetapkan dapat tercapai. Semakin banyak rencana yang tercapai, maka semakin efektif pula kegiatan yang telah dilakukan.

b. Keefektifan dalam pembelajaran

Menurut Rusman (2012: 167), mengungkapkan bahwa media pembelajaran harus berdasarkan pada ketepatangunaan (keefektifan) dalam pembelajaran dan pencapaian tujuan pembelajaran atau pembentukan kompetensi. Guru harus dapat berusaha agar media pembelajaran yang diperlukan untuk membentuk kompetensi secara optimal dapat digunakan dalam pembelajaran. Begitu juga kata James

Popham (2011: 7), bahwa Keefektifan pengajaran itu seharusnya ditinjau dari hubungannya dengan guru tertentu yang mengajar kelompok siswa tertentu, di dalam situasi tertentu dalam usahanya mencapai tujuan-tujuan instruksional tertentu. Menurut Hari Firman dalam Sugiyono (2013: 188), keefektifan program pembelajaran ditandai dengan ciri-ciri sebagai berikut:

1. Berhasil menghantarkan siswa mencapai tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
2. Memberikan pengalaman belajar yang atraktif, melibatkan siswa secara aktif sehingga menunjang pencapaian tujuan instruksional.
3. Memiliki sarana-sarana yang menunjang proses belajar mengajar.

Menurut Sinambela (2006), pembelajaran dikatakan efektif apabila mencapai sasaran yang diinginkan, baik dari segi tujuan pembelajaran maupun prestasi siswa yang maksimal. Berikut ini adalah beberapa indikator keefektifan pembelajaran:

- 1) Ketercapaian ketuntasan belajar.
- 2) Ketercapaian keefektifan aktivitas siswa (yaitu pencapaian waktu ideal yang digunakan siswa untuk melakukan setiap kegiatan yang termuat dalam rencana pembelajaran).
- 3) Ketercapaian efektivitas kemampuan guru mengelola pembelajaran, dan respon siswa terhadap pembelajaran yang positif.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa keefektifan pembelajaran adalah tingkat keberhasilan yang dapat dicapai dari suatu metode pembelajaran tertentu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Artinya, semakin banyak tujuan pembelajaran yang sudah ditetapkan tercapai, maka semakin efektif pula metode pembelajaran yang telah diterapkan. Tujuan pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah hasil belajar siswa.

2. Tinjauan Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

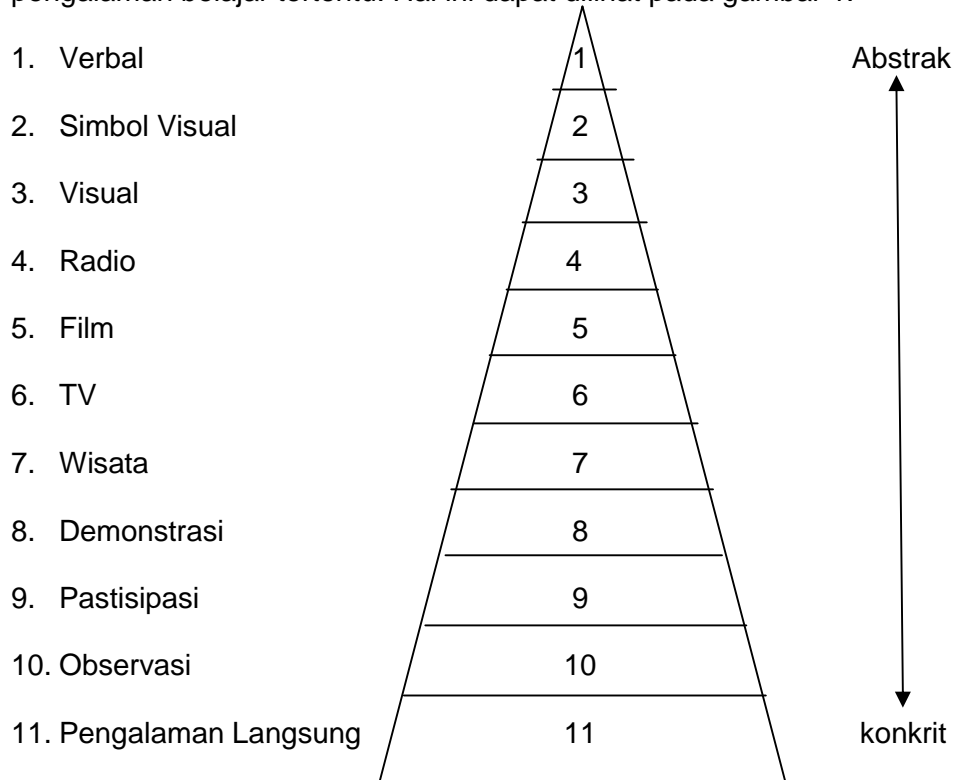
Pengertian kata media berasal dari bahasa Latin dan merupakan bentuk jamak dari kata medium yang secara harfiah berarti perantara atau pengantar. Media adalah pengantar pesan dari pengirim ke penerima pesan (Arief S. Sadiman dkk, 1986: 6). Beberapa pengertian diberikan oleh para ahli yang menekuni tentang media pembelajaran atau media instruksional. Briggs (1970) menuturkan bahwa pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan dan nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar (Rudi dan Cepi, 2008: 1). Sedangkan menurut Degeng (1993) dikutip dalam Hamzah, Nina dan Satria (2010: 4) menjelaskan bahwa pembelajaran adalah upaya untuk membelajarkan siswa.

Para ahli mengemukakan tentang pengertian media pembelajaran. Schramm (1977) dikutip dalam Rudi dan Cepi (2008: 6) menjelaskan bahwa media pembelajaran adalah teknologi pembawa pesan yang dapat dimanfaatkan atau digunakan untuk keperluan pembelajaran. Menurut Briggs (1977) dikutip dalam Rudi dan Cepi (2008: 6) mengemukakan bahwa media pembelajaran adalah sarana fisik untuk menyampaikan isi/materi pembelajaran seperti buku, film, video, *slide*, dan sebagainya. Dari berbagai pendapat di atas dapat ditarik kesimpulan bahwa:

- 1) Media pembelajaran merupakan wadah dari pesan.
- 2) Materi yang ingin disampaikan adalah pesan pembelajaran.
- 3) Tujuan yang ingin dicapai adalah proses pembelajaran.

Dalam usaha memanfaatkan media sebagai alat bantu ini Edgar Dale dalam Arief S. Sadiman, dkk (1986: 8) mengadakan klasifikasi pengalaman menurut tingkat dari yang paling konkrit ke yang paling abstrak. Klasifikasi tersebut kemudian dikenal

dengan nama kerucut pengalaman (*cone of experience*) dari Edgar Dale dan saat itu dianut secara luas dalam menentukan alat bantu apa yang paling sesuai untuk pengalaman belajar tertentu. Hal ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Kerucut Pengalaman (*Cone of Experience*) dari Edgar Dale

b. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Media memegang peranan yang sangat penting dalam proses belajar mengajar di sekolah, terutama dalam usaha meningkatkan prestasi belajar siswa. Menurut Kemp dan Dayton (1985) dalam Azhar Arsyad (2007: 19) dapat memenuhi tiga fungsi utama apabila media itu digunakan untuk perorangan, kelompok, atau kelompok pendengar yang besar jumlahnya, yaitu:

- 1) Memotivasi minat atau tindakan.
- 2) Menyajikan informasi.
- 3) Memberi instruksi.

Manfaat media menurut *Encyclopedia of Educational Research* dikutip dalam Oemar Hamalik (1986: 27) adalah sebagai berikut:

- 1) Meletakkan dasar-dasar yang konkrit untuk berpikir dan oleh karena itu mengurangi verbalisme.
- 2) Memperbesar perhatian para siswa.
- 3) Meletakkan dasar-dasar yang penting untuk perkembangan belajar dan oleh karena itu membuat pelajaran lebih menetap.
- 4) Memberikan pengalaman yang nyata yang dapat menumbuhkan kegiatan berusaha sendiri di kalangan siswa.
- 5) Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan kontinyu, hal ini terutama terdapat dalam gambar hidup.
- 6) Membantu tumbuhnya pengertian dan dengan demikian membantu perkembangan kemampuan berbahasa.
- 7) Memberikan pengalaman-pengalaman yang tidak mudah diperoleh dengan cara lain serta membantu berkembangnya efisiensi yang lebih mendalam serta keragaman yang lebih banyak dalam belajar.

Selain itu manfaat media dalam proses belajar mengajar yang dikemukakan oleh Azhar Arsyad (2007: 26-27), di antaranya:

- 1) Media pengajaran dapat memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses dan hasil belajar.
- 2) Media pengajaran dapat meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar dan interaksi siswa dengan lingkungan sekitar.
- 3) Media pengajaran juga dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.

- 4) Media pengajaran dapat memberikan kesamaan pengalaman siswa tentang peristiwa-peristiwa di lingkungan mereka, serta memungkinkan terjadinya interaksi secara langsung dengan guru, masyarakat, dan lingkungannya.

c. Jenis dan Karakteristik Media

Pengelompokan berbagai jenis media apabila dilihat dari segi perkembangan teknologi oleh Seels dan Glasgow (1990) dalam Azhar Arsyad (2007: 33-36) dibagi ke dalam dua kategori luas, yaitu pilihan media tradisional dan pilihan media teknologi mutakhir.

1) Pilihan Media Tradisional

a) Visual diam yang diproyeksikan

- (1) Proyeksi *opaque* (tak-tembus pandang)
- (2) Proyeksi *overhead*
- (3) *Slides*
- (4) *Filmstrips*

b) Visual yang tidak diproyeksikan

- (1) Gambar, poster
- (2) Foto
- (3) *Charts*, grafik, diagram
- (4) Pameran, papan info, papan-bulu

c) Audio

- (1) Rekaman piringan
- (2) Pita kaset, *reel*, *catridge*

d) Penyajian multimedia

- (1) Slide plus suara (tape)
- (2) Multi-image

e) Visual dinamis yang diproyeksikan

- (1) Film
- (2) Televisi
- (3) Video

f) Cetak

- (1) Buku teks
- (2) Modul, teks terprogram
- (3) *Workbook*
- (4) Majalah ilmiah, berkala
- (5) Lembaran lepas (*hand-out*)

g) Permainan

- (1) Teka-teki
- (2) Simulasi
- (3) Permainan papan

h) Realia

- (1) Model
- (2) *Specimen* (contoh)
- (3) Manipulatif (peta, boneka)

2) Pilihan Media Teknologi Digital Mutakhir

a) Media berbasis telekomunikasi

- (1) *Teleconference* adalah suatu teknik komunikasi dimana kelompok-kelompok yang berada di lokasi geografis berbeda menggunakan mikrofon dan *amplifier* khusus yang dihubungkan satu dengan lainnya sehingga setiap orang berpartisipasi dengan aktif dalam suatu pertemuan.
- (2) Kuliah jarak jauh (*telelecture*) adalah suatu teknik pengajaran dimana seorang ahli dalam suatu bidang ilmu tertentu menghadapi sekelompok pendengar yang mendengarkan melalui *amplifier* telepon.

b) Media berbasis mikroprosesor

- (1) *Computer-assisted instruction* adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis mikroprosesor yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut.
- (2) Permainan komputer.
- (3) Sistem tutor intelijen adalah pengajaran dengan bantuan komputer yang memiliki kemampuan untuk berdialog dengan siswa dan melalui dialog itu siswa dapat mengarahkan jalannya pelajaran.
- (4) *Hypermedia* adalah menggabungkan media lain ke dalam teks seperti grafik, gambar animasi, bunyi, video, musik, dan lain-lain.
- (5) *Interactive video* adalah suatu sistem penyampaian pengajaran dimana materi video rekaman disajikan dengan pengendalian komputer kepada penonton (siswa), tapi penonton juga memberikan respon yang aktif dan respon itu menentukan kecepatan dan frekuensi penyajian.
- (6) *Compact video disc* adalah sistem penyampaian dan rekaman video dimana signal audio-video direkam pada disket plastik, bukan pada pita magnetik.

d. Dasar-dasar Pemilihan Media

Pemilihan media pembelajaran harus mempertimbangkan beberapa faktor.

Menurut Azhar Arsyad (2006: 67-69) faktor-faktor tersebut adalah:

- 1) Hambatan pengembangan dan pembelajaran meliputi faktor dana, fasilitas, peralatan yang tersedia, dan waktu yang tersedia.
- 2) Persyaratan isi, tugas, dan jenis pembelajaran.
- 3) Hambatan dari siswa dengan mempertimbangkan kemampuan dan keterampilan awal.
- 4) Tingkat kesenangan dan keefektifan biaya.

Azhar Arsyad (2007: 75-76) menambahkan ada beberapa kriteria lain yang perlu dipertimbangkan yaitu:

- 1) Sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.
- 2) Tepat untuk mendukung isi pelajaran yang sifatnya fakta, konsep, prinsip atau generalisasi.
- 3) Praktis, luwes, dan bertahan.
- 4) Guru terampil menggunakannya.
- 5) Pengelompokan sasaran.
- 6) Mutu teknis.

e. Tujuan Penggunaan Media Pembelajaran

Menurut Yudhi Munadi (2013: 8), tujuan penggunaan media dalam proses pembelajaran adalah untuk mengefektifkan dan mengefesiensikan proses pembelajaran itu sendiri. Lebih luas lagi Hujair Sanaky (2013: 57) mengatakan bahwa tujuan penggunaan media pembelajaran adalah sebagai berikut:

- 1) Upaya untuk menampilkan alat atau benda sesuai seperti aslinya.
- 2) Memberi kesan yang mendalam.
- 3) Memberi arti yang sebenarnya.
- 4) Memberi pengertian.
- 5) Mengurangi verbalisme atau kata-kata lisan maupun tulisan.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan penggunaan media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar, yaitu memudahkan melakukan penjelasan materi namun tujuan dari proses belajar mengajar tersebut tetap tercapai.

f. Dasar-dasar Pemilihan Media Pembelajaran

Menurut Yudhi Munadi (2013: 187-194), kriteria-kriteria yang menjadi fokus pemilihan media dalam pembelajaran adalah:

- 1) Karakteristik siswa; yaitu keseluruhan pola kelakuan dan kemampuan yang ada pada siswa sebagai hasil dari pembawaan dan pengalamannya sehingga menentukan pola aktivitas dalam meraih cita-cita.
- 2) Tujuan belajar; secara umum tujuan belajar yang diusahakan untuk dicapai meliputi tiga hal, yakni untuk mendapatkan pengetahuan, penanaman konsep, dan keterampilan, serta pembentukan sikap.
- 3) Sifat bahan ajar; bahan ajar memiliki keragaman dari sisi tugas yang ingin dilakukan siswa. Setiap kategori pembelajaran menuntut aktivitas atau perilaku yang berbeda-beda dan dengan demikian akan mempengaruhi pemilihan media beserta teknik pemanfaatannya.
- 4) Pengadaan media; menurut Arief S. Sadiman, media dapat dibedakan menjadi dua macam. Pertama media jadi (*by utilization*), yakni media yang sudah menjadi komoditi perdagangan. Kedua, media rancangan (*by design*), yaitu media yang dirancang secara khusus untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran tertentu.
- 5) Sifat pemanfaatan media; dilihat dari sifat pemanfaatannya, media pembelajaran terdapat dua macam, yaitu media primer dan media sekunder. Media primer yakni, media yang diperlukan atau harus digunakan guru untuk membantu siswa dalam proses pembelajarannya. Media sekunder, yaitu media yang hanya bertujuan untuk memberikan pengayaan materi.

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2011: 4) pun menambahkan, dalam memilih media untuk kepentingan pengajaran sebaiknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut:

- 1) Ketepatannya dengan tujuan pengajaran; artinya media pengajaran dipilih atas dasar tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
- 2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran; artinya bahan pelajaran yang sifatnya

fakta, prinsip, konsep, dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami siswa.

- 3) Kemudahan memperoleh media; artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidaknya mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar.
- 4) Keterampilan guru dalam menggunakannya; apapun jenis media yang diperlukan syarat utama adalah guru dapat menggunakannya dalam proses pengajaran.
- 5) Tersedia waktu untuk menggunakannya; sehingga media tersebut dapat bermanfaat bagi siswa selama pengajaran berlangsung.
- 6) Sesuai dengan taraf berpikir siswa; agar supaya makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh para siswa.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pemilihan media pembelajaran harus disesuaikan dengan kriteria-kriteria yang ada. Kriteria-kriteria tersebut nantinya akan membuat proses belajar mengajar menjadi lebih mudah karena media yang ada dapat membantu guru dan siswa, bukan malah memberatkan.

3. Tinjauan Sumber Belajar

a. Pengertian Sumber Belajar

Menurut Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2003: 76-77), sumber belajar adalah segala macam sarana pengajaran yang dibuat oleh guru maupun yang telah disediakan oleh sekolah yang dapat menyajikan pesan secara auditif maupun visual sehingga dapat memberikan kemudahan pada siswa dalam mengikuti proses pembelajaran.

Sumber belajar juga didefinisikan sebagai informasi yang diperoleh dari berbagai sumber seperti benda, alat, data, orang, lingkungan dan sebagainya yang disajikan dan disimpan dalam berbagai bentuk media sehingga dapat digunakan sebagai wahana bagi peserta didik untuk melakukan proses perubahan tingkah laku (Abdul Majid, 2008: 170-171).

b. Klasifikasi Sumber Belajar

Nana Sudjana dan Ahmad Rivai (2003: 80), menyatakan bahwa klasifikasi yang biasa dilakukan terhadap sumber belajar adalah sebagai berikut :

- 1) Sumber belajar tercetak : buku, majalah, brosur, koran, poster, denah, ensiklopedia, kamus, *booklet*, dan lain-lain.
- 2) Sumber belajar noncetak : film, *slide*, model, *audiocassette*, transparansi, realita, objek, dan lain-lain.
- 3) Sumber belajar yang berbentuk fasilitas : perpustakaan, ruangan belajar, *correl*, studio, lapangan olahraga, dan lain-lain.
- 4) Sumber belajar berupa kegiatan : wawancara, kerja kelompok, observasi, simulasi, permainan, dan lain-lain.
- 5) Sumber belajar yang berupa lingkungan masyarakat : taman, terminal, pasar, toko, pabrik, museum, dan lain-lain.

c. Fungsi Sumber Belajar

Sumber belajar memiliki fungsi yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran. Di dalamnya tercakup strategi, metode, dan teknik. Tim Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI (2007: 201), menyatakan bahwa sumber belajar memiliki fungsi sebagai berikut :

- 1) Meningkatkan produktivitas pembelajaran, dengan jalan :

- a) Mempercepat laju belajar dan membantu guru untuk menggunakan waktu secara lebih baik,
 - b) Mengurangi beban guru dalam menyajikan informasi, sehingga dapat lebih banyak membina dan mengembangkan gairah belajar siswa.
- 2) Memberikan kemungkinan pembelajaran yang sifatnya lebih individual, dengan jalan :
- a) Mengurangi kontrol guru yang kaku dan tradisional
 - b) Memberikan kesempatan bagi siswa untuk berkembang sesuai dengan kemampuannya.
- 3) Memberikan dasar yang lebih ilmiah terhadap pembelajaran, dengan jalan :
- a) Perancangan program pembelajaran lebih sistematis
 - b) Pengembangan bahan pengajaran yang dilandasi oleh penelitian.
- 4) Lebih memantapkan pembelajaran, dengan jalan :
- a) Meningkatkan kemampuan sumber belajar
 - b) Penyajian informasi dan bahan secara lebih kongkrit.
- 5) Memungkinkan belajar secara seketika, yaitu :
- a) Memungkinkan kesenjangan antara pembelajaran yang bersifat verbal dan abstrak dengan realitas yang sifatnya kongkrit.
 - b) Memberikan pengetahuan yang sifatnya langsung.
- 6) Memungkinkan penyajian pembelajaran yang lebih luas, yaitu : Penyajian informasi yang mampu menembus batas geografis.

Pada dasarnya pemanfaatan sumber belajar ini dimaksudkan untuk mendapatkan kemudahan dalam mendalami dan memahami pelajaran sehingga bahan pelajaran akan benar-benar menjadi milik siswa.

d. Kriteria Pemilihan Sumber Bahan Ajar

Pemilihan sumber secara umum terdiri dari dua macam kriteria, antara lain kriteria umum dan kriteria berdasarkan tujuan yang hendak dicapai (Mohammad Ali, dkk Pengembang Ilmu Pendidikan FIP-UPI, 2007: 201). Selanjutnya berikut adalah kriteria dalam pemilihan sumber belajar:

1) Kriteria Umum

Kriteria umum merupakan ukuran kasar dalam memilih sumber belajar, diantaranya :

- a) Ekonomi dalam pengertian murah maksudnya tidak berpatok pada harganya yang selalu rendah, tapi dapat juga pemanfaatannya dalam jangka panjang.
- b) Praktis dan sederhana, artinya tidak melakukan pelayanan sampingan yang sulit dan langka.
- c) Mudah diperoleh, dalam artian sumber belajar itu dekat, tersedia dimana-mana dan tidak perlu diadakan dan dibeli.
- d) Bersifat fleksibel, artinya dapat digunakan untuk berbagai tujuan instruksional dan lainnya.
- e) Komponen-komponennya sesuai dengan tujuan, hal ini untuk menghindari hal-hal yang ada di luar kemampuan guru.

2) Kriteria Berdasarkan Tujuan

Berdasarkan kriteria memilih sumber belajar berdasarkan tujuan diantaranya adalah sebagai berikut :

- a) Sumber belajar guna memotivasi, artinya pemanfaatan sumber belajar tersebut bertujuan membangkitkan minat, mendorong prestasi, merangsang pertanyaan-pertanyaan, memperjelas masalah dan sebagainya.
- b) Sumber belajar untuk pengajaran, yaitu untuk mendukung kegiatan belajar mengajar.

- c) Sumber belajar untuk penelitian, merupakan bentuk yang dapat diobservasi, dianalisis, dicatat secara teliti dan sebagainya.
- d) Sumber belajar untuk memecahkan masalah.
- e) Sumber belajar untuk persentasi, di sini lebih ditekankan sumber sebagai alat, metode atau strategi penyampaian pesan.

e. Sumber Belajar Tercetak

1) Pengertian Sumber Belajar

Sumber belajar cetak adalah perangkat bahan ajar yang membantu guru dalam memenuhi tugas prses belajar mengajar yang dituangkan dalam menggunakan teknologi cetak (Daryanto, 2010: 64). Menurut Abdul Majid (2008:175), menyatakan bahan cetak dapat ditampilkan dalam berbagai bentuk. Selanjutnya bahan ajar cetak yang tersusun secara baik maka bahan ajar akan mendatangkan beberapa keuntungan seperti yang dikembangkan oleh Steffen Peter Ballstaedt, (1994) yaitu :

- a) Bahan tertulis biasanya menampilkan daftar isi, sehingga memudahkan guru untuk menunjukkan kepada peserta didik bagian mana yang sedang dipelajari atau umumnya pembaca lebih mudah untuk menentukan metari yang ingin dipelajari.
- b) Bahan tertulis cepat digunakan dan dapat dengan mudah dipindah-pindahkan.
- c) Biaya untuk pengadaan relatif sedikit.
- d) Menawarkan kemudahan secara luas dan dapat dibaca dimana saja.
- e) Bahan ajar yang baik akan memotovasi pembaca untuk melakkan aktivitas, seperti menandai, mencatat, membuat sketsa.
- f) Bahan tertulis dapat dinikmati sebagai sebuah dokumen yang bernilai besar.
- g) Pembaca dapat mengatur tempo secara mandiri.

2) Bahan Ajar Cetak

Abdul Majid (2008: 175-179), menguraikan jenis-jenis bahan ajar cetak sebagai berikut:

a) *Handout*

Handout adalah bahan tertulis yang disiapkan oleh seorang guru untuk memperkaya pengetahuan peserta didik. *Handout* umumnya diambil dari beberapa literatur yang dimiliki relevansi dengan kompetensi dasar dan materi pokok yang harus dikuasai peserta didik.

b) Buku

Buku adalah bahan tertulis yang menyajikan ilmu pengetahuan. Oleh pengarangnya isi buku didapat dari berbagai cara misalnya: hasil penelitian, hasil pengamatan, aktualisasi pengalaman, otobiografi, atau hasil imajinasi seseorang yang disebut sebagai fiksi. Buku sebagai bahan ajar/sumber belajar merupakan suatu buku yang berisi satu ilmu pengetahuan hasil analisis terhadap kurikulum dalam bentuk tertulis. Buku yang baik adalah buku yang ditulis dengan menggunakan bahasa yang baik dan mudah untuk dimengerti, disajikan secara menarik dilengkapi dengan gambar dan keterangan-keterangan.

c) Modul

Modul adalah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bantuan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar yang telah disebutkan sebelumnya. Sebuah modul akan bermakna kalau peserta didik dapat dengan mudah menggunakannya. Dengan demikian suatu modul harus menggambarkan kompetensi dasar yang akan dicapai oleh peserta didik, disajikan dengan menggunakan bahasa yang baik, menarik, dan dilengkapi dengan ilustrasi gambar.

d) Lembar kegiatan siswa

Lembar kegiatan siswa adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, lembar kegiatan biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas. Satu tugas yang diperintahkan dalam lembar kegiatan harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya. Tugas-tugas sebuah lembar kegiatannya tidak dilengkapi dengan buku lain atau referensi lain yang terkait yang terkait dengan materi tugasnya. Keuntungan adanya lembar kegiatan adalah memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjelaskan suatu tugas tertulis.

e) Brosur

Brosur adalah bahan informasi tertulis mengenai suatu masalah yang disusun secara sistematis atau cetakan yang hanya terdiri atas beberapa halaman dan dilipat tanpa dijilid atau selebaran cetakan yang berisi keterangan singkat tetapi lengkap dengan perusahaan atau organisasi (KKBI, Edisi Kedua, Balai Pustaka, 1996)

f) *Leaflet*

Leaflet adalah bahan cetak tertulis berupa lembaran yang dilipat tetapi tidak dimatikan/dijahit. Untuk terlihat menarik biasanya *Leaflet* didesain secara cermat dilengkapi dengan ilustrasi dan menggunakan bahasa yang sederhana, singkat serta mudah dipahami. *Leaflet* sebagai bahan ajar juga harus memuat materi yang dapat menggiring peserta didik untuk menguasai satu atau lebih kompetensi dasar.

g) *Wallchart*

Wallchart adalah bahan cetak, biasanya berupa bagian siklus/proses atau grafik yang bermakna menunjukkan posisi tertentu. Untuk terlihat lebih menarik,

biasanya *Wallchart* didesain dengan menggunakan tata warna dan pengaturan proporsi yang baik. Contoh *Wallchart* yaitu tentang siklus makhluk hidup binatang ular, tikus dan lingkungan.

h) Foto/Gambar

Foto/gambar sebagai bahan ajar tertentu saja diperlukan satu rancangan yang baik agar setelah selesai melihat sebuah atau serangkaian foto/gambar siswa dapat melakukan sesuatu yang pada akhirnya menguasai satu atau lebih kompetensi dasar. Foto/gambar yang didesain secara baik dapat memberikan pemahaman yang baik, bahan ajar ini dalam menggunakan harus dibantu dengan bahan tertulis. Bahan tertulis dapat berupa petunjuk cara menggunakannya dan atau bahan tes.

i) Model/market

Model/market yang didesain secara baik akan memberikan makna yang hampir sama dengan benda aslinya. *Weiderman* mengemukakan bahwa dengan melihat benda aslinya yang berarti dapat dipegang, maka pesereta didik akan lebih mudah dalam mempelajari. Model seperti ini biasanya dapat dibuat dengan skala 1:1 artinya benda yang dilihat memiliki besar yang persis sama dengan benda yang dilihat memiliki ukuran yang persis sama dengan benda aslinya atau dapat juga dengan skala yang lebih kecil, tergantung pada benda yang akan dibuat modelnya. Bahan ajar seperti ini tidak dapat berdiri sendiri melainkan harus dibantu dengan bahan tertulis agar memudahkan guru dalam mengajar maupun siswa dalam belajar.

3) Kelebihan dan Kekurangan Sumber Belajar Tercetak

Menurut Ronald H. Anderson (1994: 168-170), mengemukakan kelebihan dan keterbatasan yang dimiliki sumber belajar/ bahan ajar cetak yaitu sebagai berikut:

a) Kelebihannya :

- (1) Siswa dapat berhenti sewaktu-waktu untuk melihat sumber belajar lain, misalnya: kamus, buku acuan, menggunakan kalkulator, dan lain-lain dan melanjutkan kembali.
- (2) Siswa dapat belajar sesuai dengan kecepatan masing-masing. Materi pelajaran dapat dirancang dengan berbagai cara sehingga memberi kesempatan kepada siswa untuk berjalan sesuai dengan kemauan masing-masing. Dengan teknik ini, kecepatan belajar dapat dibuat beragam, tergantung pada kemampuan membaca siswa, dan pada keterampilan awal yang telah dimiliki.
- (3) Sumber belajar ini biasanya mudah dibawa. Siswa dapat mempelajari dimana pun dan kapanpun sesukanya.
- (4) Gambar atau foto hitam putih mungkin mudah diadaptasikan ke halaman cetak.
- (5) Isi pesan memang sudah “baku” tetapi (*licked in*). Tetapi suksesnya dapat dengan mudah dirangkai kembali, baik oleh siswa maupun oleh instruktur, atau dengan jalan perbaikan.
- (6) Materi pelajaran dapat diproduksi dengan ekonomis, dapat didistribusikan dengan mudah, mudah diperbaiki, juga dapat digunakan untuk menyajikan gambar diam, baik hitam putih ataupun berwarna, dapat digunakan dengan mudah dipindah-pindah dari satu tempat ke tempat lainnya.

a) Kekurangannya :

- (1) Mencetak sendiri dapat memakan waktu beberapa hari sampai berbulan-bulan, tergantung kepada kompleksnya pesan yang dicetak dan keadaan alat percetakan setempat.

- (2) Mencetak gambar atau foto berwarna biasanya memerlukan biaya yang mahal.
- (3) Sukar menampilkan gerak dihalamannya.
- (4) Pelajaran yang telerlalu banyak disajikan, dengan sumber belajar cetak cenderung untuk mematikan minat dan menyebabkan kebosanan.
- (5) Dibutuhkan tahap perawatan yang baik, karena sumber belajar bentuk cetak cepa rusak, hilang, atau musnah.

4. Tinjauan Mata Diklat

a. Pengertian Mata Diklat (Pengelasan SMAW)

Definisi pengelasan menurut DIN (*Deutsche Industrie Normen*) adalah ikatan metalurgi pada sambungan logam atau logam paduan yang dilaksanakan dalam keadaan lumer atau cair. Dengan kata lain, las adalah sambungan setempat dari beberapa batang logam dengan menggunakan energi panas. Dalam proses penyambungan ini adakalanya disertai dengan tekanan dan material tambahan (*filler material*)

b. Kompetensi Pengelasan SMAW

Kompetensi Pengelasan SMAW adalah salah satu kompetensi yang wajib dikuasai oleh siswa-siswa di SMK yang mengambil jurusan Teknik Pemesinan, pengelasan SMAW (*Shield Metal Arc Welding*) merupakan suatu teknik pengelasan dengan menggunakan arus listrik berbentuk busur arus dan elektroda berselaput. Tipe-tipe lain dari pengelasan dengan busur arus listrik adalah *submerged arc welding* SAW, *gas metal arc welding* GMAW-MIG, *metal arc welding* dan *plasma arc welding*. Dalam pengelasan SMAW ini terjadi gas penyalut ketika elektroda terselaput itu mencair, sehingga dalam proses ini tidak diperlukan tekanan/pressure gas *inert* untuk mengusir oksigen atau udara yang dapat menyebabkan korosi atau

gelembung-gelembung di dalam hasil las-lasan. Proses pengelasan terjadi karena arus listrik yang mengalir diantara elektroda dan bahan las membentuk panas sehingga dapat mencapai 3000 °C, sehingga membuat elektroda dan bahan yang akan dilas mencair. Berdasarkan jenis arus-nya, pengelasan ini dibagi atas arus AC dan DC, dimana arus DC dibedakan atas *Straight polarity* - polaritas langsung dan *Reverse polarity* - polaritas terbalik. Sedang mesin lasnya terbagi atas dua jenis yaitu *constant current* - arus tetap dan *constant voltage* - tegangan tetap, dimana pada setiap pengelasan busur arus listrik jika terjadi busur yang membesar akan menurunkan arus dan menaikkan tegangan serta pada busur yang memendek akan meningkatkan arus dan menurunkan tegangan.

5. Tinjauan Modul Teks Pembelajaran

a. Pengertian Modul Pembelajaran

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar yang terkecil, yang dipelajari oleh siswa sendiri secara perseorangan atau diajarkan oleh siswa kepada dirinya sendiri (*self-instructional*) (Winkel, 2009: 472). Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan (Anwar, 2010). Menurut Goldschmid, Modul pembelajaran sebagai sejenis satuan kegiatan belajar yang terencana, didesain guna membantu siswa menyelesaikan tujuan-tujuan tertentu. Modul adalah semacam paket program untuk keperluan belajar (Wijaya, 1988: 128).

Vebriarto (1987:20) menyatakan bahwa suatu modul pembelajaran adalah suatu paket pengajaran yang memuat satu unit konsep daripada bahan pelajaran. Pengajaran modul merupakan usaha penyelenggaraan pengajaran individual yang memungkinkan siswa menguasai satu unit bahan pelajaran sebelum dia beralih

kepada unit berikutnya. Berdasarkan beberapa pengertian modul di atas maka dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran adalah salah satu bentuk bahan ajar yang dikemas secara sistematis dan menarik sehingga mudah untuk dipelajari secara mandiri.

Berdasarkan batasan yang diberikan oleh ahli di atas menunjukkan bahwa Modul Pembelajaran Teks digunakan pada jenjang pendidikan tertentu, misalnya modul untuk siswa SMA IPA yaitu modul pelajaran kimia, matematika, dan sebagainya, begitu juga dengan modul untuk SMK pada mata pelajaran produktif yaitu seperti Modul Frais, Modul tentang pemesinan, dan modul tentang pengelasan termasuk juga modul pengelasan yang sedang dikembangkan. Penggunaan modul teks tersebut didasarkan pada tujuan pembelajaran yang mengacu pada kurikulum yang sedang berjalan.

b. Fungsi Modul Pembelajaran

Salah satu bahan ajar cetak yang masih bertahan penggunaannya dan mampu bersaing dengan bahan ajar lain sampai saat ini adalah modul. Modul merupakan bahan ajar cetak yang dirancang untuk dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa (Depdiknas, 2008: 3) fungsi modul pembelajaran sebagai berikut:

- 1) Memperjelas dan mempermudah penyajian pesan agar tidak bersifat verbal.
- 2) Mengatasi keterbatasan ruang dan waktu dapat digunakan secara tepat dan bervariasi.
- 3) Seperti halnya dalam upaya meningkat motivasi belajar dan minat belajar siswa dengan menggunakan modul, memungkinkan siswa dapat mengukur kemampuan dirinya sendiri setelah selesai menggunakan modul.

c. Ciri-ciri Pengajaran Modul

Penerapan sistem pengajaran modul merupakan usaha pembaharuan dalam bidang pengajaran. Ciri-ciri pembaharuan melalui sistem pengajaran modul menurut Cece, Djaja dan Tabrani (1992: 97-98) adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat belajar secara individual.
- 2) Tujuan pelajaran dirumuskan secara khusus.
- 3) Tujuan dirumuskan secara khusus sehingga perubahan tingkah laku yang terjadi pada diri siswa segera dapat diketahui.
- 4) Membuka kesempatan pada siswa untuk maju berkelanjutan menurut kemampuannya masing-masing.
- 5) Modul merupakan paket pengajaran yang bersifat *self-instruction*.
- 6) Modul memiliki daya informasi pengetahuan yang cukup kuat.
- 7) Modul banyak memberikan kesempatan pada siswa untuk berbuat aktif.
- 8) Modul memiliki kekuatan ulang yang cukup tinggi.
- 9) Adanya evaluasi yang kontinyu dari setiap paket program.

d. Komponen-komponen dalam Modul

Komponen-komponen modul menurut Cece, Djaja dan Tabrani (1992: 101), adalah sebagai berikut:

- 1) Petunjuk guru
 - a) Umum, berisi:
 - (1) Fungsi modul serta kedudukannya dalam kesatuan program pengajaran.
 - (2) Kemampuan khusus yang perlu dikuasai terlebih dahulu sebagai prasyarat.
 - (3) Penjelasan singkat tentang istilah-istilah.
 - b) Khusus, berisi:
 - (1) Topik yang dikembangkan dalam modul.

- (2) Kelas yang bersangkutan.
- (3) Waktu yang diperlukan untuk modul itu.
- (4) Tujuan intruksional.
- (5) Pokok-pokok materi yang perlu dibahas.
- (6) Prosedur pengerjaan modul, kegiatan guru dan murid, serta alat yang dipergunakan.
- (7) Penilaian: prosedur dan alatnya.

2) Lembaran kegiatan siswa, berisi:

- a) Petunjuk untuk murid mengenai topik yang akan dibahas, pengarahannya umum, dan waktu yang tersedia untuk mengerjakannya.
- b) Tujuan pelajaran, yaitu yang berupa tujuan intruksional khusus yang ingin dicapai dengan modul yang bersangkutan.
- c) Pokok-pokok materi dan rinciannya.
- d) Alat-alat pelajaran yang dipergunakan.
- e) Petunjuk khusus tentang langkah-langkah kegiatan belajar yang harus ditempuh, yang diberikan secara terinci dan berkelanjutan diselingi dengan pelaksanaan kegiatan.

3) Lembar kerja siswa

Berisi tugas-tugas atau persoalan-persoalan yang harus dikerjakan oleh murid setelah mempelajari kegiatan murid.

4) Kunci jawaban untuk lembaran kerja siswa

Berisi jawaban yang diharapkan tentang tugas-tugas yang dikerjakan oleh murid pada waktu melaksanakan kegiatan belajar dengan mempergunakan lembaran kerja. Dengan kunci jawaban ini, anak dapat mengoreksi sendiri apakah pekerjaannya telah diselesaikan dengan baik atau tidak.

5) Lembaran tes

Berisi soal-soal untuk menilai keberhasilan murid dalam mempelajari bahan yang disajikan dalam modul tersebut.

6) Kunci jawaban untuk lembaran tes

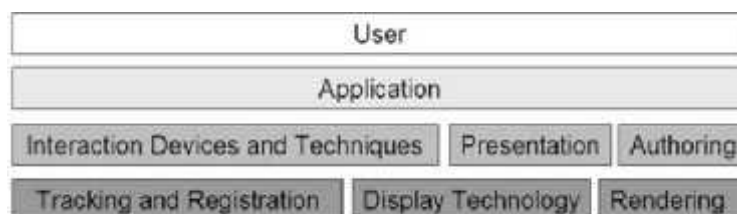
Berisi jawaban yang benar untuk setiap soal yang ada dalam lembaran penilaian, ialah untuk digunakan sebagai alat koreksi sendiri terhadap pekerjaan yang dilakukan.

6. Tinjauan Tentang Augmented Reality (AR)

a. Teknologi Augmented Reality (AR)

Menurut Azuma seperti yang dikutip oleh Kangdon Lee (2012: 13), *Augmented Reality* (AR) adalah sebuah teknologi yang memungkinkan citra virtual dua dimensi atau tiga dimensi yang dihasilkan oleh komputer digabungkan ke dalam sebuah lingkungan dunia nyata secara *real time*. AR merupakan sebuah teknologi baru hasil pengembangan dari teknologi *Virtual Reality* (VR). VR adalah sebuah teknologi yang dapat meyakinkan penggunanya bahwa sebenarnya dia sedang berada di tempat lain dengan menggunakan data yang dihasilkan oleh komputer. Pada VR pengguna benar-benar membenamkan ke dalam lingkungan buatan dan tidak dapat melihat dunia nyata di sekelilingnya. Sebaliknya, AR memungkinkan pengguna untuk melihat dunia nyata dengan benda-benda virtual yang digabungkan dengan dunia nyata.

Menurut Bimber dan Ramesh (2005) terdapat tiga unsur dasar dalam pengembangan AR, seperti terlihat dalam *building block* berikut:



Gambar 2. AR *building block*

1) *Registration dan Tracking*

Registration adalah bagaimana membentuk hubungan antara lingkungan asli dengan penambahan objek *virtual*. Sedangkan, *tracking* adalah bagaimana menangkap dan melacak lingkungan nyata.

2) *Display Technology*

Teknologi penampil merupakan teknologi yang menjadi antarmuka langsung antara pengguna dengan sistem AR.

3) *Rendering*

Rendering adalah proses bagaimana menggabungkan kondisi nyata dengan objek *virtual* yang dihasilkan oleh komputer menjadi satu kesatuan utuh. Proses *rendering* yang bersifat *real-time* akan menghasilkan tampilan AR yang mendekati kondisi nyata.

b. Penerapan Augmented Reality dalam Pendidikan

Setidaknya saat ini ada 12 jenis bidang yang menerapkan teknologi AR, yang dikelompokkan dalam bidang lama dan bidang baru. Bidang lama meliputi medis, militer, manufaktur, hiburan, visualisasi dan robotika. Sedangkan, bidang baru meliputi pendidikan, pemasaran, geospasial, navigasi, dan perencanaan jalan (Mekni & Lemieux, 2014: 207). Menurut Johnson (2010) seperti yang dikutip oleh Kangdon Lee (2012: 14) mengemukakan bahwa teknologi AR memiliki potensi kuat dalam menarik dan menginspirasi siswa untuk melakukan eksplorasi dan pengontrolan bahan pembelajaran dari berbagai perspektif yang berbeda. Lee menambahkan bahwa para profesional dan peneliti telah berusaha menerapkan teknologi AR untuk pembelajaran berbasis kelas dalam mata pelajaran seperti kimia, matematika, biologi, fisika, dan astronomi.

Karen Hamilton dan Jorge Olenewa (2010: 5) melihat berbagai keuntungan dari penerapan AR dalam bidang pendidikan, antara lain sebagai berikut:

- 1) Menyediakan pembelajaran kontekstual yang kaya bagi individu dalam mempelajari suatu keterampilan.
- 2) Merealisasikan konsep pendidikan dimana siswa memegang kendali proses pembelajaran mereka sendiri.
- 3) Memiliki kekuatan untuk menarik siswa dengan cara yang sebelumnya tidak memungkinkan.
- 4) Memberikan kebebasan bagi siswa dalam melakukan proses penemuan dengan cara mereka.
- 5) Tidak ada konsekuensi nyata (dengan kata lain aman bagi siswa) jika terjadi kesalahan saat kegiatan pembelajaran/pelatihan keterampilan.

Masih menurut Hamilton dan Olenewa, saat ini penerapan AR dalam bidang pendidikan sudah banyak dilakukan, contohnya dalam *skill training, discovery based learning, game based learning, modelling object, AR book*, dan lain-lain. Berkembangnya teknologi AR dalam bidang pendidikan memiliki potensi yang besar untuk diadopsi pendidik dalam pembelajaran sejarah untuk meningkatkan pengalaman, pemahaman, dan minat belajar peserta didik terhadap pelajaran sejarah.

c. Modul Berbasis Augmented Reality

Teknologi AR dapat diterapkan pada berbagai media, termasuk Modul. Penggabungan buku dengan teknologi AR menciptakan media baru yaitu Modul berbasis AR. Buku berbasis AR adalah buku yang tidak hanya sekedar dapat dibaca, tetapi memungkinkan adanya interaksi dengan pengguna. Modul yang ditambahkan dengan teknologi AR lebih dikenal luas dengan nama *Magic Book*. *Magic Book* dikembangkan pertama kali pada tahun 2001 oleh Mark Billinghurst, Hirokazu Kato dan Ivan Peupyrev.

Pengguna dapat membaca buku dengan cara yang lebih interaktif dan realistis dengan menambahkan model 3D pada buku menggunakan teknologi AR. Pengguna dapat berfantasi dengan menghadirkan bagian dari cerita menjadi kenyataan menggunakan buku dan perangkat AR. *Magic book* adalah menyempurnaan dari buku tradisional 3D menggunakan *pop-up* (Lee, 2012: 16). Dengan *Magic Book*, pengguna dapat membaca isi buku dengan cara tradisional yaitu dengan membolak-balik halaman tanpa teknologi tambahan. Namun, jika melihat buku dengan perangkat AR, maka pengguna dapat melihat objek 3D keluar dari halaman dan dapat memperkaya isi yang disajikan.

d. Software Pengembangan Aplikasi

1) Game Engine Unity3D

Unity3D adalah sebuah *game engine* yang dikembangkan oleh *Unity Technologies*. Unity3D merupakan salah satu *game engine* dengan lisensi *source proprietary*, namun untuk lisensi pengembangan dibagi menjadi 2, yaitu *free* (gratis) dan berbayar sesuai perangkat target pengembangan aplikasi. Pengguna unity dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi atau royalti kepada Unity. Tetapi, penggunaan versi *free* dibatasi dengan beberapa fitur yang dikurangi dan hanya tersedia untuk pengguna berbayar.

Seperti kebanyakan *game engine* lainnya, Unity3D dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya. Keunggulan dari Unity3D adalah dapat menangani grafik dua dimensi dan tiga dimensi. Namun Unity3D lebih berfokus pada pembuatan grafik tiga dimensi. Dibanding *game engine* lainnya, Unity3D dapat menangani lebih banyak *platform* diantaranya yaitu Windows, MacOS X, iOS, PS3, wii, Xbox 360, dan Android. Unity3D memiliki kerangka kerja (*framework*) yang lengkap untuk

pengembangan profesional. Sistem inti Unity3D menggunakan beberapa pilihan bahasa pemrograman diantaranya , *javascript* maupun *boo* (Asfari, Setiawan, & Asrul, 2012: 541).

2) Vuforia SDK

Vuforia SDK adalah *Software Development Kit* berbasis *Augmented Reality* yang menggunakan layar perangkat *mobile* sebagai “lensa ajaib” atau kaca untuk melihat ke dalam dunia *augmented* dimana dunia nyata dan *virtual* muncul berdampingan. Vuforia menggunakan prinsip kerja membaca *target*. *Target* merupakan representasi objek dunia nyata yang dapat dideteksi dan diidentifikasi oleh sistem. Pada sistem *augmented reality*, *target* lebih dikenal dengan istilah *marker*. Beberapa jenis *target* yang disediakan oleh Vuforia adalah sebagai berikut (Fajar, 2014: 30):

- 1) *Image Target*, merupakan target yang berbentuk gambar seperti foto, *game boards*, halaman majalah, sampul buku, dan brosur.
- 2) *Cylinder Target*, merupakan *target* yang memiliki permukaan berbentuk silinder atau melengkung. Contoh objek yang termasuk *cylinder target* adalah botol, kaleng, cangkir, dan tabung.
- 3) *Text (word target)*, merupakan *target* yang berbentuk teks. Teks dapat berupa kalimat yang terdapat pada buku, majalah atau koran.
- 4) *User-Defined Target*, merupakan *target* yang mirip dengan *image target*. Perbedaannya, *target* tidak diinisialisasi terlebih dahulu namun diambil secara *real-time*, sehingga *target* dapat berganti-ganti.
- 5) *Cloud Recognition Target*, merupakan *target* yang mirip dengan *image target*. Perbedaannya terletak pada penyimpanan datanya. *Image target* disimpan pada *database device*, sedangkan *cloud recognition target* disimpan pada *server Vuforia* dan diakses secara *online*.

- 6) *Multi Target*, merupakan gabungan dari beberapa *image target* yang kemudian sistem mengenalnya menjadi 1 *target*. Contoh penerapannya yaitu pada kotak sebuah produk.
- 7) *Frame Marker*, merupakan *target* yang bersifat *marker-based*. *Target* ini dilengkapi dengan *visual pattern* seperti *marker* pada umumnya.

B. Penelitian yang Relevan

Beberapa penelitian relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Ananningsih (2006) dengan penelitian yang berjudul Penggunaan Modul Pembelajaran pada Mata Pelajaran Menggambar Busana di SMKN 2 Godean. Penelitian ini membuktikan bahwa pemanfaatan modul membuat proses belajar mengajar yang optimal.
2. Arca: Perancangan Buku Interaktif Berbasis *Augmented Reality* pada Pengenalan dan Pembelajaran Candi Prambanan dengan *Smartphone* Berbasis Android oleh Andria Kusuma Wahyudi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan buku interaktif sebagai media pembelajaran yang diintegrasikan dengan *Augmented Reality* untuk meningkatkan minat pelajar dalam mempelajari candi Prambanan. Hasil dari penelitian ini adalah dengan menggunakan *Augmented Reality* dapat mengembangkan buku tradisional menjadi buku interaktif, yang dapat mendukung proses pengenalan dan pembelajaran Candi Prambanan (Wahyudi et al., 2012).
3. Analisis Pengembangan *Game* Edukasi “Indonesiaku” Sebagai Pengenalan Warisan Budaya Indonesia Untuk Anak Usia 12-15 Tahun oleh Mirza Hikmatyar. Hasilnya *game* ini dapat membantu anak khususnya usia 12-15 tahun untuk mengetahui dan belajar tentang budaya Indonesia dengan cara yang menarik. Pengujian *alpha* menunjukkan bahwa *game* ini memiliki kualitas yang baik dari

segi *performance* dan *compatibility*. Sedangkan pada pengujian *beta* menghasilkan nilai *usability* sebesar 82,6% dan termasuk kategori sangat layak sebagai media pembelajaran (Hikmatyar, 2015).

C. Kerangka Pikir

Berdasarkan hasil kajian teori dan hasil penelitian relevan seperti dijabarkan di atas, diidentifikasi bahwa pembelajaran teori pengelasan SMAW dalam mata diklat teknologi mekanik menggunakan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* dapat memberikan hasil yang efektif. Pembelajaran yang masih konvensional, seperti metode ceramah masih banyak digunakan dalam proses pembelajaran. Metode ini lebih menitikberatkan pada peran serta guru sebagai sumber belajar. Dengan keadaan seperti ini akan membentuk kepribadian siswa yang kurang baik, terutama membentuk sikap siswa yang lebih pasif sehingga akan mempengaruhi dalam hasil belajar. Metode ini menempatkan guru pada pusat perhatian. Gurulah yang lebih banyak berbicara sedangkan murid hanya mendengarkan dan mencatat hal-hal yang dianggap penting.

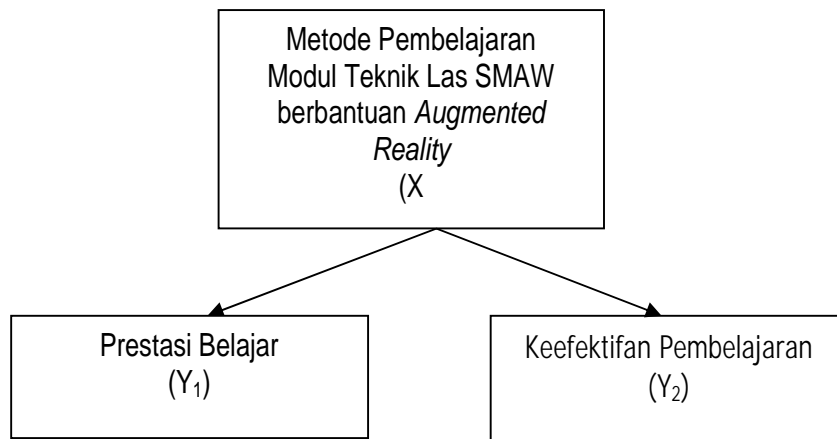
Salah satunya tugas guru adalah memiliki metode pembelajaran dan menggunakan media pembelajaran yang dapat membuat proses belajar berjalan secara efektif. Salah satunya adalah untuk melalui pembelajaran modul. Hal ini juga dapat diterapkan pada pembelajaran pengelasan SMAW pada siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Penerapan metode pembelajaran modul dilakukan untuk meningkatkan prestasi belajar dan meningkatkan keefektifan pembelajaran siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta dalam pembelajaran pengelasan SMAW. Prinsip-prinsip pembelajaran modul secara jelas pada kemandirian peserta didik dalam belajar karena dengan modul peserta didik akan dapat berinisiatif membuka dan membaca materi agar mempunyai pemahaman awal sebelum guru

memberikan pembelajaran. Dengan latihan yang terdapat dalam modul, peserta didik akan mempunyai kreatifitas dalam menyelesaikan soal latihan. Dengan kunci jawaban yang diberikan peserta didik dapat menilai sendiri hasil latihan yang telah dilakukan dalam belajar sehingga secara mandiri peserta didik dapat menyelesaikan modul dalam waktu yang sesuai dengan kemampuan penguasaan yang dimilikinya. Selain itu modul yang memuat materi secara berurutan dapat dipakai sebagai urutan pemikiran dalam mendalami materi.

Keaktifan belajar siswa sangat penting untuk ditingkatkan. Hal ini disebabkan keaktifan belajar siswa menjadi penentu bagi keberhasilan pembelajaran yang dilaksanakan. Keaktifan siswa dalam belajar dapat dilihat dari kegiatan-kegiatan yang dilaksanakan siswa pada saat pembelajaran berlangsung.

Siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta memiliki prestasi belajar yang masih rendah, khususnya pada pembelajaran pengelasan SMAW. Hal ini dapat dilihat dari berbagai indikator, hasil observasi pada ketika pembelajaran berlangsung menunjukkan bahwa siswa cenderung pasif dan hanya mendengarkan penjelasan dari guru. Sangat jarang ada siswa yang bertanya kepada guru, bahkan ketika diberi kesempatan untuk bertanya oleh guru.

Selain itu, juga perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan prestasi belajar siswa pada pembelajaran tersebut. Mayoritas siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta masih memiliki keefektifan pembelajaran yang kurang pada mata pelajaran pengelasan SMAW. Hal ini dapat dilihat dari banyaknya nilai siswa yang masih belum mencapai KKM. Penerapan pembelajaran modul, siswa akan lebih mandiri dalam mempelajari materi yang ada didalam modul. Model kerangka pemikiran pada penelitian ini digambarkan sebagaimana berikut.



Gambar 3. Diagram Kerangka Pikir Penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana prestasi siswa pada pembelajaran teori pengelasan SMAW di kelas X SMK Muhammdiyah 3 Yogyakarta.
2. Bagaimana keefektifan belajar siswa pada pembelajaran teori pengelasan SMAW di kelas X SMK Muhammdiyah 3 Yogyakarta.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan tipe penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Metode Penelitian Kuantitatif, sebagaimana dikemukakan oleh Sugiyono (2012: 8) yaitu :

“Metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan”.

Menurut Sugiyono (2012: 13) penelitian deskriptif yaitu, penelitian yang dilakukan untuk mengetahui nilai variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih (independen) tanpa membuat perbandingan, atau menghubungkan dengan variabel yang lain.

Berdasarkan teori tersebut, penelitian deskriptif kuantitatif, merupakan data yang diperoleh dari sampel populasi penelitian dianalisis sesuai dengan metode statistik yang digunakan. Penelitian deskriptif dalam penelitian ini dimaksudkan untuk mendapatkan gambaran dan keterangan-keterangan mengenai implementasi pembelajaran modul terhadap keefektifan dan prestasi belajar siswa.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini meliputi:

1. Tahap persiapan penelitian

- a) Observasi situasi dan kondisi lokasi penelitian
- b) Pengumpulan artikel, pembuatan instrumen penelitian, pembuatan proposal usulan penelitian, konsultasi dengan dosen pembimbing.
- c) Mengurus perizinan penelitian

- d) Uji instrumen tes prestasi menggunakan validitas isi dan uji instrumen kuesioner menggunakan validitas konstruk.
- e) Analisis dan koreksi instrumen

2. Tahap pelaksanaan penelitian

- a) Penentuan kelas
- b) Pertemuan pertama memberikan tes awal sebelum pembelajaran modul diberikan pada jam pertama (45 menit) yang dilanjutkan proses belajar mengajar pada jam kedua (45 menit)
- c) Pertemuan kedua proses belajar teori pengelasan p diberikan selama dua jam penuh (90 menit)
- d) Pertemuan ketiga proses belajar mengajar pengelasan diberikan pada jam pertama (45 menit) yang dilanjutkan dengan memberikan tes sesudah proses pembelajaran modul pada jam kedua (45 menit)

Tabel 1. Proses belajar mengajar kelas X TP3

Kelas X TP 3
1. Pendahuluan
Guru membuka proses belajar mengajar
2. Kegiatan Inti
Guru menyuruh siswa belajar mandiri materi pengelasan menggunakan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan <i>augmented reality</i> .
3. Penutup
Guru menutup proses belajar mengajar

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta pada siswa kelas X Program Keahlian Teknik Pemesinan yaitu kelas X TP 1 dan kelas X TP 3.

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan pada tanggal 1 April sampai dengan tanggal 28 Mei 2016.

D. Subjek dan Objek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X TP3 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta tahun pelajaran 2015/ 2016 yang berjumlah sebanyak 24 siswa. Adapun objek yang diteliti dalam penelitian ini adalah keefektifan dan prestasi belajar teori pengelasan menggunakan modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada mata diklat teknologi mekanik.

E. Variabel Penelitian

Penelitian ini ditujukan untuk mengukur dan mengetahui keefektifan dan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah diterapkannya modul pembelajaran sebagai bahan ajar siswa. Oleh karena itu, variabel dalam penelitian ini adalah keaktifan dan prestasi belajar X TP 3 SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Definisi operasional dari variabel – variable diuraikan sebagai berikut:

1. Keefektifan Pembelajaran

Keefektifan proses pembelajaran berarti tingkat keberhasilan guru dalam mengajar kelompok siswa tertentu dengan menggunakan metode tertentu untuk mencapai tujuan instruksional tertentu.

Indikator keefektifan pembelajaran:

- a) Ketercapaian ketuntasan belajar,
- b) Ketercapaian keefektifan aktivitas siswa (yaitu pencapaian waktu ideal yang digunakan siswa untuk melakukan setiap kegiatan yang termuat dalam rencana pembelajaran),

- c) Ketercapaian efektivitas kemampuan guru mengelola pembelajaran, dan respon siswa terhadap pembelajaran yang positif.

2. Prestasi Belajar

Prestasi belajar adalah hasil penilaian pendidik terhadap proses belajar dan hasil belajar siswa. Pengukuran terhadap prestasi belajar dilakukan melalui evaluasi setelah menjalani proses pembelajaran teori pengelasan dengan menggunakan modul pembelajaran. Evaluasi prestasi siswa pada pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* melalui pemberian tes secara tertulis.

3. Modul Teknik Las SMAW berbantuan Augmented Reality

Modul pembelajaran merupakan satuan program belajar mengajar dalam bentuk terkecil, yang dapat dipelajari secara mandiri oleh siswa. Modul pembelajaran merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul ini juga dilengkapi dengan sebuah aplikasi *augmented reality* merupakan aplikasi yang berjalan pada *smartphone* android saat aplikasi berjalan dapat menampilkan video pengelasan sesuai dengan gambar yang ada pada modul teknik las SMAW, hal tersebut dapat membantu siswa dalam memahami proses pengelasan pada saat praktik.

F. Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dengan tes prestasi pembelajaran teori pengelasan SMAW. Pengumpulan data melalui tes digunakan untuk mengukur kemampuan dasar, pencapaian, atau prestasi siswa. Tes dilakukan secara tertulis menggunakan instrumen

berupa soal tes. Tes yang digunakan adalah tes tertulis bentuk objektif.

Tes objektif adalah suatu tes yang disusun di mana setiap pertanyaan tes disediakan alternatif jawaban yang dapat dipilih. Tes ini dapat menghasilkan skor yang konstan, tidak tergantung kepada siapa pun yang memberi skor, karena pemberi skor tidak dipengaruhi oleh sikap subjektivitas. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis yaitu tes objektif dengan bentuk tes pilihan ganda (*multiple choice item*).

Pada umumnya mengukur penguasaan dan kemampuan para peserta didik setelah mereka selama waktu tertentu menerima proses belajar-mengajar dari guru. Selanjutnya Sukardi (2013: 139) mengatakan bahwa tes prestasi secara garis besar dibedakan menjadi dua macam bentuk tes, yaitu tes standara dan tes buatan guru. Tes buatan guru juga sering disebut tes belum distandarisasi, yang mana untuk menyetandarkannya harus memperhatikan validitas, tingkat reliabilitas, dan objektivitas tes tersebut. Metode tes prestasi pada penelitian ini menggunakan tes buatan guru dengan bentuk tes pilihan ganda yang mengacu pada penggalian kemampuan ranah kognitif siswa.

Tabel 2. Kisi-kisi Intrumen Prestasi Belajar Las

No	Kompetensi dasar	Materi Pokok	Indikator	No Soal	Jumlah Soal
1	Memahami teknik mengelas pelat baja dengan proses las SMAW pada posisi bawah tangan.	Persiapan sambungan dan kampuh las.	Mengetahui jenis-jenis sambungan kampuh	1, 2,3, 4, 5, 7, , 20, 21, 24, 37	11
		Persiapan/penyetelan mesin las.	Menjelaskan penyetelan mesin las	10, 13, 14, 15, 17,22, 25, 26, 29,	9
		Pemilihan dan penyiapan elektroda, prosedur pengelasan	Melakukan pemilihan elektroda	6, 8, 9, 11, 12, 13, 18,	7
			Melakukan	19, 27,	4

			menyiapkan elektroda	28, 30,	
		Melakukan pengelasan rigi-rigi	Melakukan pengelasan rigi-rigi	31, 32, 33, 34, 35,	5
		Melakukan pengelasan penebalan	Melakukan pengelasan penebalan	37,	1
		Melakukan pengelasan fillet 1F	Melakukan pengelasan fillet 1 F	16	1
		Melakukan pengelasan <i>groove</i> 1G	Melakukan pengelasan <i>groove</i> 1 G	40, 39	2

G. Instrumen Penelitian

Suharsimi Arikunto (2010: 192) menjelaskan bahwa instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Pada penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah berupa tes prestasi untuk mengetahui hasil belajar siswa. Tes prestasi yang digunakan berbentuk tes buatan guru dengan sistem tes pilihan ganda (a, b, c, d dan e).

H. Instrumen

1. Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen penelitian. Suatu instrumen yang valid atau sahih mempunyai validitas yang tinggi. Sebaliknya instrumen yang kurang valid berarti memiliki validitas rendah. Tinggi rendahnya validitas instrumen menunjukkan sejauh mana data yang terkumpul tidak menyimpang dari gambaran tentang validitas yang dimaksud (Arikunto: 2010). Dalam penelitian, validitas suatu tes dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu validitas isi, validitas konstruk, validitas konkrue,

validitas prediksi (Sukardi, 2013: 122). Pada penelitian ini uji validitas dilakukan pada dua instrumen, yaitu instrumen tes prestasi dan instrumen kuesioner.

a) Validitas instrumen prestasi belajar las

Untuk instrumen tes prestasi, uji validitas yang digunakan adalah validitas isi. Validitas isi mengacu pada sejauh mana butir soal instrumen mencakup keseluruhan situasi yang ingin diukur. Instrumen tes prestasi yang telah dibuat kemudian dikonsultasikan kepada guru ahli bidang yang bersangkutan. Instrumen yang sudah direvisi kemudian diuji cobakan pada kelas di luar sampel yang sudah pernah menerima materi pelajaran yang akan diujikan, dalam hal ini uji coba ini dilakukan pada kelas XI Program Keahlian Permesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Reliabilitas

Reliabilitas adalah ketepatan atau keajegan dalam menilai apa yang dinilainya (Nana Sudjana, 2013: 16). Suatu instrumen penelitian dikatakan mempunyai nilai reliabilitas yang tinggi, apabila tes yang dibuat mempunyai hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur (Sukardi, 2013: 127). Pada penelitian ini uji reliabilitas dilakukan pada instrumen tes prestasi. Pengujian reliabilitas instrumen dapat dilakukan secara eksternal maupun internal. Secara eksternal pengujian dapat dilakukan *test-retest (stability)*, *equivalent*, dan gabungan keduanya. Secara internal pengujian dapat dilakukan *internal consistency* (Sugiyono, 2013: 213).

a) Reliabilitas instrumen prestasi belajar las

Untuk instrumen tes prestasi, uji reliabilitas yang digunakan adalah *internal consistency*. Pengujian ini dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, kemudian data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan teknik tertentu. Hasil analisis dapat digunakan untuk

memprediksi reliabilitas instrumen (Sugiyono, 2013: 215). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

a) Uji Butir Soal

Pada instrumen tes prestasi selain validitas dan reliabilitas juga ada analisis butir soal agar instrumen tersebut memiliki kualitas yang memadai untuk digunakan. Ada dua jenis analisis butir soal yang dianalisis dalam penelitian ini, yaitu analisis tingkat kesukaran dan analisis daya beda. Berikut ini adalah jabaran mengenai analisis tingkat kesukaran dan analisis daya beda:

b) Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal artinya mengkaji soal-soal mana yang termasuk mudah, sedang, dan sukar. Suatu soal tes hendaknya tidak terlalu sukar dan tidak pula terlalu mudah. Jika suatu soal memiliki tingkat kesukaran seimbang (proporsional), maka dapat dikatakan bahwa soal tersebut mempunyai tingkat kesukaran yang baik. Cara melakukan uji tingkat kesukaran pada penelitian ini menggunakan rumus yang dikutip dari Suharsimi Arikunto (2012: 223) sebagai berikut:

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS = jumlah seluruh siswa peserta tes

Tabel 3. Klasifikasi indeks kesukaran (Suharsimi Arikunto, 2012: 225)

Nilai Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
0,00 P 0,30	Sukar
0,31 P 0,70	Sedang
0,71 P 1,00	Mudah

I. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data pada Instrumen Tes Prestasi

a. Melakukan scoring

Skor untuk soal pilihan ganda ditentukan berdasarkan metode *right only*, yaitu jawaban benar diberi skor satu dan jawaban salah atau butir soal yang tidak dijawab diberi skor nol. Skor setiap siswa ditentukan dengan menghitung jumlah jawaban yang benar. Cara melakukan *scoring* pada penelitian ini menggunakan rumus yang dikutip dari Suharsimi Arikunto (2012: 188) sebagai berikut:

$$S = \frac{\sum R}{\text{jumlah soal}} \times \text{Skor maksimal}$$

Keterangan:

S = skor siswa

R = jawaban siswa yang benar

Setelah itu menghitung nilai rata-rata (mean), nilai minimum, nilai maksimum, modus, median, standar deviasi, dan varians pada kelompok kontrol dan kelompok eksperimen dengan menggunakan bantuan program *SPSS 17*.

b. Melakukan uji gain

Uji *gain* dilakukan pada hasil *pretest* dan *posttest* untuk mengetahui seberapa tinggi tingkat efektivitas media pembelajaran modul teknik las SMAW

berbantuan *augmented reality* tersebut. *Gain* menunjukkan peningkatan pemahaman atau penguasaan konsep siswa setelah proses pembelajaran.

Menurut Hake (1999), nilai *gain* ternormalisasi dirumuskan sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

g = nilai *gain* ternormalisasi

Tabel 4. Tingkatan nilai *gain* (Richard R. Hake, 1999)

Nilai Gain	Interpretasi
$0,7 < g < 1$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Redah

c. Konversi hasil persentasi

Mengkonversi hasil persentasi keterlaksanaan pembelajaran menjadi nilai kualitatif berdasarkan kriteria penilaian skala 5 yang diadaptasikan dari Nana Sudjana (2005: 118) seperti pada tabel berikut.

Tabel 5. Kualifikasi keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase Keterlaksanaan (k)	Kategori Keefektifan
$k \geq 90$	Sangat Efektif
$80 \leq k < 90$	Efektif
$70 \leq k < 80$	Cukup Efektif
$60 \leq k < 70$	Kurang Efektif
$k < 60$	Tidak Efektif

c. Indikator Keberhasilan

Kriteria keberhasilan penelitian ini dikelompokkan dalam dua aspek, yaitu indikator keberhasilan proses dan indikator keberhasilan hasil. Kedua kelompok ini yang menjadi indikator keberhasilan tercapainya peningkatan penguasaan standar kompetensi teori pengelasan menggunakan modul pembelajaran di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta adalah sebagai berikut:

Indikator keberhasilan hasil didasarkan atas meningkatnya prestasi belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan modul pembelajaran. Perubahan prestasi belajar peserta didik yang positif dapat dilihat pada orang perorang ataupun keseluruhan peserta didik. Indikator ini dilihat dengan cara membandingkan hasil pembelajaran proses sebelum dan sesudah dilakukan tindakan. Ketuntasan belajar ditentukan sendiri oleh masing – masing sekolah yang dikenal dengan istilah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dengan berpedoman pada 3 pertimbangan, yaitu: kemampuan setiap peserta didik yang berbeda-beda, fasilitas (sarana) setiap sekolah yang berbeda, dan daya dukung setiap sekolah yang berbeda. Nilai KKM sebesar 75, sesuai dengan nilai KKM pada mata diklat teknologi mekanik di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Penelitian ini dilaksanakan terhadap satu kelas, yaitu X TP3 dengan jumlah siswa 24 (dua puluh empat) siswa dan tiap pembelajaran berdurasi sebesar 6 x 45 menit. Sampel penelitian ini adalah siswa kelas X Jurusan Teknik Pemesinan. Subjek penelitian adalah siswa kelas X TP3. Dalam pelaksanaan penelitian, siswa diberi tindakan berupa pembelajaran modul pada mata diklat Teknologi Mekanik. Sebelum dan setelah pelaksanaan tindakan berupa pembelajaran modul pada mata diklat Teknologi Mekanik, dilakukan pengumpulan data mengenai prestasi belajar dan keefektifan belajar siswa. Pengumpulan data prestasi belajar pada mata diklat Teknologi Mekanik diperoleh melalui pemberian tes terhadap siswa sebelum penggunaan modul dan sesudah penggunaan modul.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan prestasi belajar dan keefektifan siswa pada pembelajaran teori pengelasan di kelas X Pemesinan SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta yang mengikuti pembelajaran dengan modul. Dengan demikian, hasil-hasil penelitian ini diarahkan untuk dianalisis agar memenuhi tujuan tersebut. Proses pemecahan masalah untuk mencapai tujuan penelitian dan menjawab pertanyaan penelitian dilakukan melalui analisis data. Data yang diperoleh melalui tes tersebut kemudian dianalisis dan diinterpretasikan untuk memecahkan masalah penelitian. Berikut uraian dari hasil analisis data dan pembahasan hasil penelitian.

1. Tes Sebelum Proses Pembelajaran Modul

Tes yang dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa kelas X TP 3 sebelum menerima proses pembelajaran, atau dengan kata lain mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi pengelasan yang akan diajarkan.

Distribusi frekuensi perolehan nilai dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 6. Distribusi frekuensi nilai sebelum pembelajaran modul

No Siswa	Data Awal	Ketuntasan	Jumlah
1	76,00	Lulus	1
2	80,00	Lulus	1
3	58,50	Tidak Lulus	0
4	80,00	Lulus	1
5	65,00	Tidak Lulus	0
6	75,00	Lulus	1
7	72,50	Tidak Lulus	0
8	75,00	Lulus	1
9	72,50	Tidak Lulus	0
10	72,50	Tidak Lulus	0
11	72,50	Tidak Lulus	0
12	85,00	Lulus	1
13	90,00	Lulus	1
14	72,50	Tidak Lulus	0
15	80,00	Lulus	1
16	82,50	Lulus	1
17	75,00	Lulus	1
18	70,00	Tidak Lulus	0
19	75,00	Lulus	1
20	80,00	Lulus	1
21	90,00	Lulus	1
22	76,00	Lulus	1
23	72,50	Tidak Lulus	0
24	70,00	Tidak Lulus	0
Maksimal	90,00	Jumlah	14
Minimal	58,00	Jumlah	10
Rata-rata	68,33	Persentase	58,33%

2. Setelah Proses Pembelajaran Modul

Tes ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan siswa kelas X TP 3 setelah menerima perlakuan pada proses pembelajaran, atau dengan kata lain mengetahui kemampuan akhir siswa terhadap materi pengelasan yang telah diajarkan. Distribusi frekuensi perolehan nilai tes untuk kelompok eksperimen dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 7. Distribusi frekuensi nilai setelah pembelajaran

No Siswa	Data Awal	Ketuntasan	Jumlah
1	92,50	Lulus	1
2	80,00	Lulus	1
3	85,00	Lulus	1
4	87,50	Lulus	1
5	92,50	Lulus	1
6	75,00	Lulus	1
7	72,50	Tidak Lulus	0
8	85,00	Lulus	1
9	80,00	Lulus	1
10	72,50	Tidak Lulus	0
11	80,00	Lulus	1
12	85,00	Lulus	1
13	87,50	Lulus	1
14	85,00	Lulus	1
15	80,00	Lulus	1
16	92,50	Lulus	1
17	80,00	Lulus	1
18	87,50	Lulus	1
19	65,50	Tidak Lulus	0
20	85,00	Lulus	1
21	85,00	Lulus	1
22	75,00	Lulus	1
23	80,00	Lulus	1
24	85,00	Lulus	1
Maksimal	92,50	Jumlah	21
Minimal	65,50	Jumlah	3
Rata-rata	77,67	Persentase	87,5%

B. Pengujian Persyaratan Analisis

1. Analisis Data Uji Coba Instrumen

a) Validitas butir soal

Tabel 8. Validitas butir soal

Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan	Butir Soal	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,620	0,355	Valid	21	0,617	0,355	Valid
2	-0,154	0,355	Tidak valid	22	0,568	0,355	Valid
3	0,531	0,355	Valid	23	0,512	0,355	Valid
4	-0,003	0,355	Tidak valid	24	0,554	0,355	Valid
5	0,439	0,355	Valid	25	-0,033	0,355	Tidak valid
6	0,669	0,355	Valid	26	0,575	0,355	Valid
7	0,599	0,355	Valid	27	0,450	0,355	Valid
8	0,531	0,355	Valid	28	0,639	0,355	Valid
9	0,015	0,355	Tidak valid	29	0,334	0,355	Tidak valid
10	0,379	0,355	Valid	30	0,751	0,355	Valid
11	0,416	0,355	Valid	31	0,365	0,355	Valid
12	0,520	0,355	Valid	32	0,356	0,355	Valid
13	0,534	0,355	Valid	33	0,498	0,355	Valid
14	0,469	0,355	Valid	34	0,406	0,355	Valid
15	0,462	0,355	Valid	35	0,519	0,355	Valid
16	0,439	0,355	Valid	35	-0,033	0,350	Tidak valid
17	0,520	0,355	Valid	37	0,365	0,355	Valid
18	0,620	0,355	Valid	38	0,498	0,355	Valid
19	0,531	0,355	Valid	39	0,617	0,355	Valid
20	0,015	0,355	Tidak valid	40	0,531	0,355	Valid

Berdasarkan analisis perhitungan *corrected item-total correlation* menggunakan program *SPSS 17*, didapatkan informasi seperti pada tabel di atas. Dari jumlah responden sebanyak 30 siswa dan taraf signifikasinya 5% diketahui r_{tabel} sebesar 0,355. Maka dapat disimpulkan bahwa butir soal 1, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 33, 34, 36,

37, 38, 39, 40 valid karena $r_{hitung} > r_{tabel}$; sedangkan butir soal 2, 4, 9, 20, 25, 29 dan 35 tidak valid karena $r_{hitung} < r_{tabel}$.

b) Reabilitas soal

Tabel 9. Reliabilitas soal

Nilai Alpha Cronbach	Jumlah Butir Soal
0.914	25

Berdasarkan analisis perhitungan *reliability analysis* menggunakan program *SPSS 17*, didapatkan informasi seperti pada tabel di atas, yaitu nilai *Alpha Cronbach* $> r_{tabel}$. Maka dapat disimpulkan bahwa soal tersebut reliabel.

c) Indeks kesukaran butir soal

Tabel 10. Indeks kesukaran butir soal

Butir Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0,71	Mudah
2	0,52	Sedang
3	0,71	Mudah
4	0,68	Sedang
5	0,77	Mudah
6	0,74	Mudah
7	0,58	Sedang
8	0,74	Mudah
9	0,68	Sedang
10	0,61	Sedang
11	0,77	Mudah
12	0,45	Sedang
13	0,55	Sedang
14	0,81	Mudah
15	0,74	Mudah
16	0,29	Sukar
17	0,52	Sedang
18	0,71	Mudah
19	0,68	Sedang

20	0,71	Mudah
----	------	-------

Berdasarkan analisis perhitungan sesuai rumus indeks kesukaran, didapatkan informasi seperti pada tabel di atas, yaitu sepuluh butir soal dinyatakan mudah, dua puluh delapan butir soal dinyatakan sedang, dan dua butir soal dinyatakan sukar.

d) Daya beda butir soal

Tabel 11. Daya beda butir soal

Butir Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
21	0,48	Sedang
22	0,68	Sedang
23	0,65	Sedang
24	0,52	Sedang
25	0,55	Sedang
26	0,65	Sedang
27	0,45	Sedang
28	0,65	Sedang
29	0,71	Mudah
30	0,55	Sedang
31	0,58	Sedang
32	0,65	Sedang
33	0,39	Sedang
34	0,39	Sedang
35	0,29	Sukar
35	0,48	Sedang
37	0,68	Sedang
38	0,65	Sedang
39	0,52	Sedang
40	0,45	Sedang

Butir Soal	Daya Beda	Keterangan	Butir Soal	Daya Beda	Keterangan
1	7	Baik	21	7	Baik Sekali
2	3	Cukup	22	7	Baik
3	3	Baik	23	3	Cukup
4	7	Cukup	24	5	Baik Sekali
5	3	Baik	25	7	Cukup
6	5	Baik Sekali	26	7	Baik Sekali
7	5	Baik Sekali	27	5	Baik Sekali
8	5	Baik	28	7	Baik Sekali
9	7	Jelek	29	3	Baik
10	5	Baik Sekali	30	8	Baik Sekali
11	3	Baik	31	7	Baik
12	5	Baik Sekali	32	7	Baik
13	5	Baik Sekali	33	3	Baik
14	3	Baik	34	3	Baik
15	3	Baik	35	5	Baik Sekali
16	7	Baik	35	7	Baik
17	3	Cukup	37	3	Cukup
18	5	Baik Sekali	38	5	Baik Sekali
19	5	Baik Sekali	39	7	Baik
20	3	Baik	40	7	Cukup

Berdasarkan analisis perhitungan sesuai rumus daya beda, didapatkan informasi seperti pada tabel di atas, yaitu tujuh butir soal dinyatakan cukup, delapan belas butir soal dinyatakan baik, dan lima belas butir soal dinyatakan sangat baik.

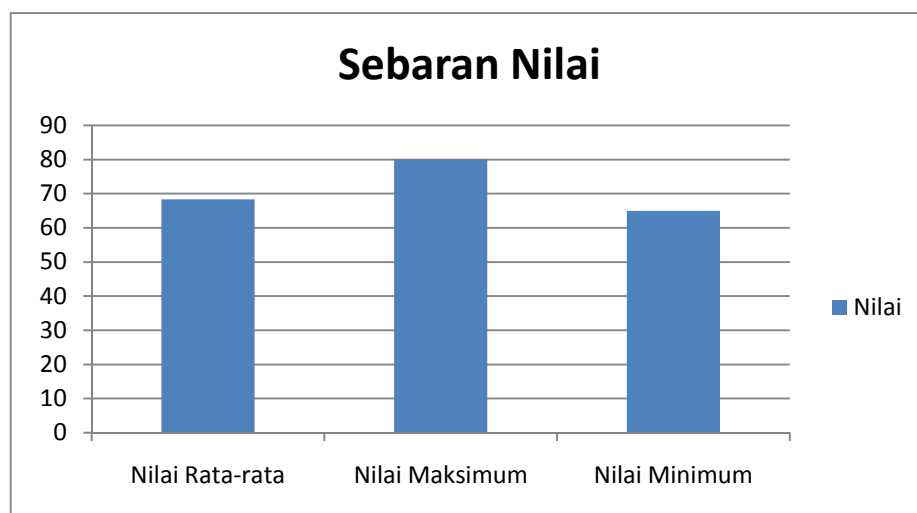
2. Analisis Data Hasil Sebelum Proses Pembelajaran

Analisis terhadap data awal dilakukan dengan tujuan mengukur kemampuan siswa sebelum menerima proses pembelajaran, atau dengan kata lain mengukur kemampuan awal yang dimiliki siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Berikut disajikan analisis statistik deskriptif nilai sebelum proses pembelajaran kelas X TP 3 dengan perhitungan menggunakan program *SPSS 17*.

Tabel 12. Nilai rata-rata hasil sebelum proses pembelajaran

Kelompok	Jumlah	Nilai Rata-rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
X TP 3	24	68,13	80	65,00

Dengan menggunakan histogram dapat ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



Gambar 4. Histogram nilai rata-rata

Berdasarkan informasi dari tabel dan histogram di atas dapat diketahui nilai rata-rata dari kelompok kontrol dan kelompok eksperimen mempunyai hasil yang berbeda. Akan tetapi untuk mengetahui perbedaan tersebut cukup berarti atau tidak maka dilakukan uji statistik sebagai berikut.

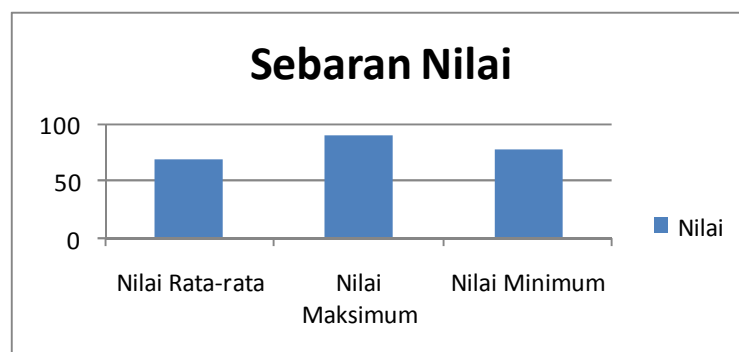
3. Analisis Data Hasil Setelah Proses Pembelajaran

Analisis terhadap data dilakukan dengan tujuan mengukur kemampuan siswa setelah menerima perlakuan pada proses pembelajaran, atau dengan kata lain mengukur kemampuan akhir yang didapat siswa terhadap materi yang akan diajarkan. Berikut disajikan analisis statistik deskriptif nilai kelas X TP 3 dengan perhitungan menggunakan program *SPSS 17*.

Tabel 13. Nilai rata-rata hasil setelah proses pembelajaran

Kelompok	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata	Nilai Maksimum	Nilai Minimum
X TP 3	24	77,80	90	77,8

Dengan menggunakan histogram dapat ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



Gambar 5. Histogram nilai rata-rata setelah proses pembelajaran modul

Berdasarkan informasi dari tabel dan histogram di atas dapat diketahui nilai rata-rata mempunyai hasil yang berbeda. Akan tetapi untuk mengetahui perbedaan tersebut cukup berarti atau tidak maka dilakukan uji statistik sebagai berikut.

4. Analisis Data Keseluruhan Tes

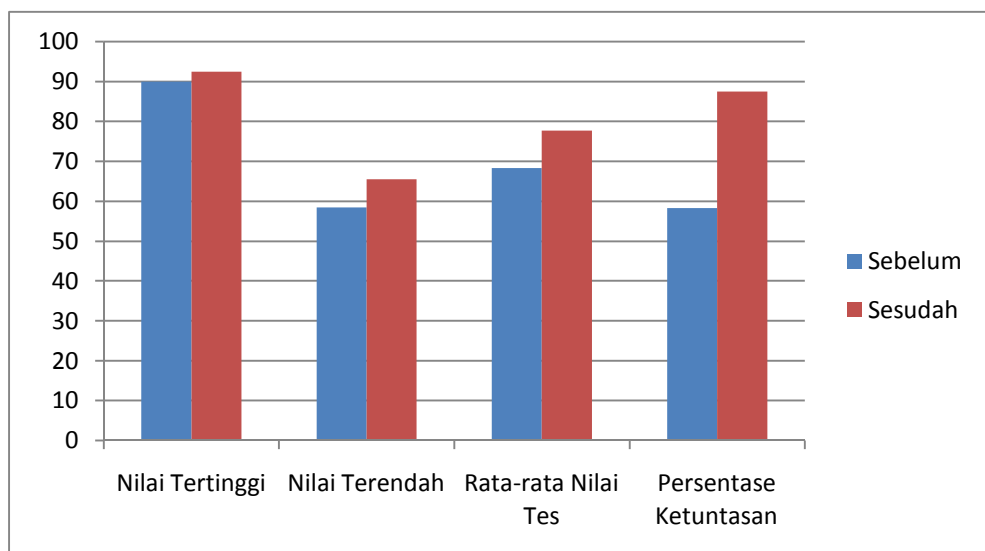
Pada hasil analisis data pada proses pembelajan sebelum menggunakan pembelajaran memperoleh nilai rata-rata mencapai 68,33 dengan persentase ketuntasan klasikal 58,33% dan nilai yang diperoleh setelah menggunakan

teori pengelasan SMAW menggunakan model pembelajaran modul memperoleh nilai rata-rata 77,67 dengan persentase ketuntasan klasikal 87,5%

Tabel 14. Prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran modul

No	Prestasi	Sebelum	Sesudah
1	Nilai Tertinggi	90	92,50
2	Nilail Terendah	58,50	65,50
3	Rata-rata Nialai Tes	68,33	77,67
4	Persentase Ketuntasan Belajar Klasikal	58,33%	87,5%

Peningkatan prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah dapat dilihat pada diagram batang di bawah ini.



Gambar 6. Diagram Prestasi belajar siswa sebelum dan sesudah pembelajaran modul

Dari tabel dan gambar di atas diketahui bahwa terjadi peningkatan prestasi belajar siswa setelah proses pembelajaran modul. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 68,33 menjadi sebesar 77,67. Persentase ketuntasan belajar klasikal meningkat dari 58,33% menjadi 87,5%. Dari hasil tersebut

dapat diketahui bahwa prestasi belajar telah meingkat, termasuk dalam kategori baik.

5. Analisis Data Gain

Besar efektivitas penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada kelas X TP 3 dapat dilakukan dengan menggunakan perhitungan *gain* ternormalisasi. Menurut Hake (1999), nilai *gain* ternormalisasi dirumuskan sebagai berikut:

$$g = \frac{S_f - S_i}{100 - S_i}$$

Keterangan:

g = nilai *gain* ternormalisasi

S_f = rata-rata nilai *posttest*

S_i = rata-rata nilai *pretest*

Tabel 15. Tingkatan nilai *gain* (Richard R. Hake, 1999)

Nilai Gain	Interpretasi
$0,7 < g < 1$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$0 < g < 0,3$	Redah

Hasil dari perhitungan *gain* ternormalisasi (g) pada hasil sesudah proses pembelajaran modul dapat dilihat pada perhitungan berikut:

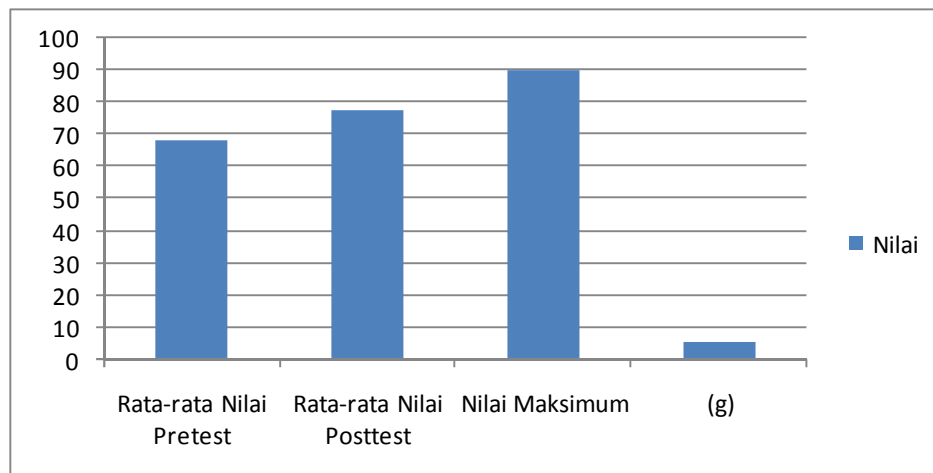
$$g_{\text{Eksperimen}} = \frac{77,80 - 68,13}{100 - 68,13} = 0,31$$

Dengan menggunakan tabel dapat ditunjukkan seperti pada tabel berikut:

Tabel 16. Hasil uji *gain*

Kelompok	Rata-rata Sebelum	Rata-rata Sesudah	Nilai Tertinggi	Nilai Gain	Kriteria
X TP 3	65,50	77,80	92,5	0,31	Sedang

Dengan menggunakan histogram dapat ditunjukkan seperti pada gambar berikut:



Gambar 7. Histogram nilai *gain* sesudah proses pembelajaran modul

Nilai *gain* kelas X TP 3 maka dapat diambil kesimpulan bahwa efektivitas penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* di kelas X TP 3 termasuk dalam kategori sedang.

C. Pembahasan Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan dan keefektifan penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality*

pada hasil belajar pengelasan dalam mata diklat Teknologi Mekanik kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta. Sebelum penelitian ini dilakukan, terlebih dahulu dilakukan uji instrumen. Instrumen yang digunakan yaitu tes prestasi. Pada tes prestasi, karena modul yang digunakan modul dari pemerintah pengujian validitasnya menggunakan uji validitas isi. Dari uji tersebut didapatkan, pertama: ahli memberikan masukan yang kemudian diperbaiki sesuai saran yang ada; kedua: setelah berkonsultasi soal ditentukan sebanyak 40 butir soal yang kisi-kisi soal semua diambil dari modul.

Pada pelaksanaan penelitian ini, sampel yang digunakan untuk pengambilan data tes prestasi adalah keseluruhan siswa kelas X SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, yaitu kelas X TP 3 yang berjumlah 24 siswa.

Prosedur pada penelitian ini yang pertama adalah pemberian tes awal pada kelas X TP3 dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Kemudian dilanjutkan dengan proses belajar mengajar menggunakan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada kelas X TP3. Pada akhir proses belajar mengajar, siswa diberi tes akhir atau sesudah penggunaan pembelajaran modul dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa.

Hasil tes awal menunjukkan bahwa kemampuan awal siswa kelas X TP3 sebelum dan sesudah penggunaan modul berbeda. Diketahui bahwa terjadi peningkatan prestasi belajar siswa setelah proses pembelajaran modul. Rata-rata nilai siswa meningkat dari 68,33 menjadi sebesar 77,67. Persentase ketuntasan belajar klasikal meningkat dari 58,33% menjadi 87,5%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa prestasi belajar telah meningkat.

Untuk mengetahui efektivitas penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* yang diterapkan pada kelompok eksperimen digunakanlah perhitungan *gain* ternormalisasi. Hasil perhitungan tersebut menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mempunyai nilai *gain* sebesar 0,31. Berdasarkan nilai *gain*

tersebut dapat dikatakan keefektifan penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* yang diterapkan pada kelompok eksperimen lebih tinggi dibanding dengan sebelum penggunaan media pembelajaran modul.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, KETERBATASAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

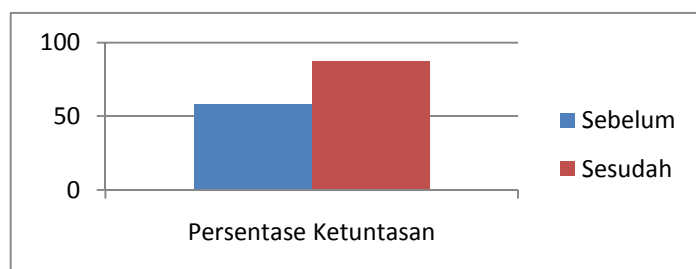
1. Tingkat prestasi belajar siswa menggunakan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai nilai *gain* yaitu sebesar 0,31.

Tabel 17. Hasil uji *gain*

Kelompok	Rata-rata Nilai Pretest	Rata-rata Nilai Posttest	Nilai Maksimum	Nilai <i>Gain</i> (g)	Kriteria
Eksperimen	68,33	77,67	90	0,31	Sedangng

Dari hasil nilai uji *g* yang didapatkan termasuk dalam kategori sedang dan ditentukan peningkatan prestasi siswa termasuk dalam kategori sedang.

2. Tingkat keefektifan penggunaan media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* pada proses belajar mengajar mempunyai nilai rata-rata dari hasil tes awal 68,33 dan tes akhir 77,67 dan diketahui persentase ketuntasan sebelum menggunakan modul 58,33% dan sesudah menggunakan modul 87,5% terdapat perbedaan 29,17% ini menunjukkan tingkat efektifitas masuk dalam kategori “Efektif”.



Gambar 8. Diagram persentase Ketuntasan

B. Saran

1. Sebaiknya cara mengetahui karakteristik sisiwa jangan hanya menggunakan *gain* pada hasil tes, tetapi ditambah dengan membandingkan nilai yang diperoleh sebelumnya khususnya.
2. Media pembelajaran modul teknik las SMAW berbantuan *augmented reality* dapat digunakan atau dikembangkan lagi agar nantinya diperoleh media pembelajaran yang semakin baik.

C. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti telah berusaha secara maksimal untuk mencapai hasil yang terbaik, namun harus diakui bahwa penelitian ini masih memiliki banyak keterbatasan yang harus dikemukakan sebagai bahan pertimbangan. Keterbatasan yang terdapat dalam penelitian ini diantaranya:

1. Prestasi belajar pada mata diklat pengelasan SMAW dalam penelitian ini hanya diukur dari hasil tes, sedangkan masih terdapat faktor lain yang mempengaruhi hasil prestasi belajar siswa.
2. Waktu yang digunakan untuk penelitian ini sangat terbatas, karena penelitian ini dilakukan pada akhir bulan semester di mana siswa akan menempuh ujian akhir semester. Selain itu waktu yang tersedia juga sangat terbatas sehingga penelitian ini hanya dilakukan di satu sekolah saja. Diharapkan penelitian ini dapat digunakan untuk penelitian lanjutan guna mendapatkan hasil penelitian yang lebih baik.

D. Implikasi

Berdasarkan keterbatasan penelitian di atas dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi guru

Sebaiknya menggunakan modul dalam menyampaikan pembelajaran sebagai upaya peningkatan kualitas belajar siswa. Selain itu penggunaan modul dapat lebih dikembangkan lagi pada berbagai mata diklat lainnya di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta.

2. Bagi siswa

Sebaiknya setiap siswa memiliki modul agar dapat digunakan sebagai pedoman siswa pada saat melakukan kerja praktik di bengkel agar siswa dapat bekerja secara aman sesuai dengan SOP.

3. Bagi peneliti

Peneliti harus melakukan persiapan waktu yang matang supaya penelitian tidak dilakukan di akhir bulan semester, agar siswa dapat fokus belajar untuk persiapan menghadapi ujian akhir semester.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Majid (2008) *Perencanaan Pembelajaran, Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung :PT REMAJA ROSDAKARYA
- Arief S. Sadiman, dkk. (2011). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azhar Arsyad. (2007). *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Azuma, R. T. (1997). *A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments* 6, 4 (August 1997), 355-385. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Cece, W., Djadja, D., & Tabrani., R. (1992). *Upaya Pembaharuan dalam Pendidikan dan Pengajaran*. Bandung: PT.. Remaja Rosdakarya
- Daryanto. (2010). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Daryanto & Mulyo Rahardjo. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. 2008. *Pengembangan Bahan Ajar*. Sosialisasi KTSP 2008. Di download pada tanggal 29 Februari 2016 jam 18.00 WIB dari: http://dc218.4shared.com/download/vj4M9KIo/5_PENGEMBANGAN_BAHAN_AJAR.rar?tsid=20120227-061731-a8f2e27.
- Depdikbud. (2003). *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Hake, Richard. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. [On-Line]. Tersedia: www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf. diakses pada tanggal 20 juni 2016 jam 19.00 WIB.
- Hujair AH Sanaky. (2013). *Media Pembelajaran Interaktif-Inovatif*. Yogyakarta: Kaukaba Dipantara..
- Joko Suliyono. (2012). *6 Hari Jago SPSS 17*. Yogyakarta: Cakrawala.

- Made Pidarta. (2011). *Manajemen Pendidikan Indonesia*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Nana Sudjana. (2013). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Nana Sudjana & Ahmad Rivai. (2011). *Media Pengajaran Penggunaan dan Pembuatannya*. Bandung: Sinar Baru Algesindo Offset Bandung.
- Oemar Hamalik. (2008). *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan Pendekatan Sistem*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Popham, W. James & Baker, W. Eva. (2011). *Teknik Mengajar secara Sistematis*. (Terjemahan: Amirul Hadi, dkk). Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Republik Indonesia. (2003). Undang-undang No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional. Lembaran Negara RI Tahun 2003, No. 78. Sekretariat Negara RI. Jakarta
- Ronald H. Anderson. (1994). *Pemilihan dan Pengembangan Media Untuk Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada
- Rudi, S., & Cepi, R. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtekipend FIP UPI.
- Rusman. (2012). *Belajar dan Pembelajaran Berbasis Komputer Mengembangkan Profesionalisme Abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Sinambela, N.J.M.P. (2006). Keefektifan Model Pembelajaran Berdasarkan Masalah (Problem-Based Instruction) dalam Pembelajaran Matematika untuk Pokok Bahasan Sistem Linear dan Kuadrat di Kelas X SMA Negeri 2 Rantau Selatan Sumatera Utara. *Tesis*. Program Pasca Sarjana Universitas Negeri Surabaya.
- Sudjana. (1989). *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. (2010). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: CV. Alfabeta.

Suharsimi Arikunto. (1997). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sukardi. (2011). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.

Universitas Negeri Yogyakarta. (2011). *Pedoman Penulisan Tugas Akhir*. Yogyakarta: UNY Press.

Zainal Arifin. (1990). *Evaluasi Instruksional, Prinsip-Teknik-Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.

Yudhi Munadi. (2013). *Media Pembelajaran Sebuah Pendekatan Baru*. Jakarta: Referensi (GP Press Group).

Agung Prijo Budijono dan Wahyu Dwi Kurniawan (2012) Penerapan Modul Berbasis Komputer Interaktif Untuk Meningkatkan Kualitas Proses Dan Hasil Pembelajaran Pada Mata Kuliah Pneumatik Dan Hidraulik. Diambil Dari : <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/12298/pdf>. Pada Tanggal: 27 Januari 2017.

Rifiana Arief dan Naeli Umniati (2012) Pengembangan *Virtual Class* Untuk Pembelajaran *Augmented Reality* Berbasis Android. Diambil Dari <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/7680/6620/pdf>. Pada Tanggal: 27 Januari 2017.

Martubi (2009) Peningkatan Prestasi Belajar Matematika Lanjut Melalui Pembelajaran Menggunakan Modul Dan Lembar Kerja Dengan Soal Latihan Berjenjang. Diambil Dari: <http://journal.uny.ac.id/index.php/jptk/article/view/3262/pdf>. Pada Tanggal: 27 Januari 2017.

Lampiran 1. Surat Izin Penelitian Fakultas Teknik UNY



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat: Karangmalang, Yogyakarta 55281
Telp. (0274) 588130 psw: 175, 289, 292, (0274) 588734. Fax: (0274) 588734
Website : <http://it.uny.ac.id>, email : it@uny.ac.id, isw@uny.ac.id



Certificate No. 28C08592

No : 0813/H34/PL/2016
Lamp : -
Hal : Ijin Penelitian

4 Mei 2016

Yth

1. Gubernur DIY c.q. Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY
2. Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Happeda Provinsi DIY
3. Walikota Kota Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Kota Yogyakarta
4. Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda, dan Olahraga Kota Yogyakarta
5. PDM Kota Yogyakarta
6. Kepala Sekolah SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Implementasi Media Pembelajaran Modul Interaktif Pengelasan SMAW Berbasis Augmented Reality Sebagai Sumber Belajar Siswa pada Mata Pelajaran Teknologi Mekanik Jurusan Teknik Mesin Kelas X di SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta, bagi Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No	Nama	No. Mhs.	Program Studi	Lokasi
1.	Muhammad Aminullah	11503249003	Pend. Teknik Mesin	SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu

Nama : Dr. Widarto, M.Pd.

NIP : 19631230 198812 1 001

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai Tanggal 4 Mei 2016 s/d 4 Juli 2016

Demikian permohonan ini, atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Wakil Dekan I,

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan :
Ketua Jurusan


**MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA**
Jalan Sultan Agung 14, Telepon (0274) 376017, Faks. (0274) 411047, Yogyakarta 55151
e-mail: dkdasmenpdm_yk@yahoo.com

IZIN PENELITIAN/SKRIPSI/OBSERVASI

No. : 360/REK/HIL4/F/2016

Setelah membaca surat dari : **Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta.**
No. : 0813/H34/PL/2016 Tgl. : 4 Mei 2016
Perihal : **Surat Izin Penelitian**

dan berdasar Putusan Sidang Majelis Dikdasmen PDM Kota Yogyakarta, hari **Senin** tanggal **9 Sya'ban 1437 H.** bertepatan tanggal **16 Mei 2016** yang salah satu agenda sidangnya membahas pemberian penelitian/praktek kerja/observasi, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama Terang : **MUHAMMAD AMINULLAH** NIM. **11503249003**
Pekerjaan : Mahasiswa pada prodi Pendidikan Teknik Mesin Universitas Negeri Yogyakarta
alamat Karangmalang Yogyakarta
Pembimbing : **Dr. Widarta, M.Pd**

untuk melakukan observasi/penelitian/pengumpulan data dalam rangka menyusun Skripsi:

Judul : **IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN MODUL PENGELASAN SMAW DEBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI SUMBER BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN TEKNIK MESIN KELAS X DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA.**

Lokasi : **SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta**
dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menyampaikan tembusan surat ini kepada pejabat yang dituju.
2. Wajib menjaga tata tertib dan norma: kedisiplinan-ketertarikan yang berlaku di sekolah/tersebut.
3. Wajib membuat laporan hasil penelitian/praktek kerja/observasi dalam bentuk CD kepada Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta.
4. Isin ini tidak disalin/duplikasi untuk tujuan tertentu yang dapat merugikan kredibilitas Penyelenggara dan hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan kembali untuk mendapat perpanjangan bila di perlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu bila tidak dipatuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

MASA BERLAKU (TIGA) BULAN :
17-05-2016 sampai dengan 17-07-2016

Tanda tangan Pemegang Izin,

Muhammad Aminullah

Yogyakarta, 8 Mei 2016

Ketua,


Dr. H. Ariawan, M.Si
NBM. 820.325

Sekretaris,


Baqun, S.Pd., M.Eng
NBM. 728.558

Tembusan:

1. PDM Kota Yogyakarta.
2. Wk.Dekan IFT UNY
3. Kepala SMK Muh. 3 YK.



SILABUS MATA PELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMK
MATA Pelajaran : Teknologi Mekanik
Kelas/Semester : X

Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa inginn tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban, terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengelola, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Mensyukuri keberadaan ciptaan Tuhan YME dengan mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap tentang					

keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan dalam kehidupan sehari-hari.					
2.1 Mengamalkan nilai-nilai ajaran agama sebagai bentuk rasa syukur dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.					
2.1 menghargai kerjasama, toleransi, damai, santun, demokratis, dalam menyelesaikan masalah perbedaan konsep berpikir dalam mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan, dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari.					
3.1 Menunjukkan sikap responsif, proaktif, konsisten, dan berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial sebagai bagian dari solusi atas berbagai					

<p>permasalahan dalam melakukan tugas mengaplikasikan pengetahuan, keterampilan dan sikap mengenai keselamatan, kesehatan kerja dan lingkungan pada kehidupan sehari-hari</p> <p>4.1 menerapkan teknik pengerjaan logam</p>					
<p>5.1 Melaksanakan teknik pengerjaan logam</p>	<p>Menjelaskan dan mendeskripsikan jenis-jenis mesin dan fungsinya, bagian-bagian utama mesin, perlengkapan mesin, alat bantu kerja mesin, parameter pemrosesan/um, macam-macam dan fungsinya alat potong, prosedur pengepresan, untuk proses pengerjaan: - pengeboran - penggundaan - pembubutan - pengefraisan - pengecoran logam - pengelasan Fabrikasi logam</p>	<p>Mengamati : Menjelaskan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggundaan, pembubutan, pengefraisan, pengecoran, dan pengelasan) Meranya Mengkonsolidasikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang teknik pengerjaan logam (pengeboran,</p>	<p>Tugas : Hari pelaksanaan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggundaan, pembubutan, pengefraisan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam) Observasi Proses pelaksanaan logam (pengeboran, penggundaan, pembubutan, pengefraisan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam)</p>	<p>24 JP</p>	<ul style="list-style-type: none"> • buku Teknologi Mekanik • buku referensi dan artikel yang sesuai

		<p>penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan)</p> <p>Mengeksplorasi Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menemuk sumber (melalui benda konkrit, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran dan pengelasan)</p> <p>Mengasosiasi : Mengkategorikan data dan merekonstruksinya selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang</p>	<p>Portofolio : Terkait kemampuan dalam melakukan teknik pengerjaan logam :</p> <ul style="list-style-type: none"> - pengeboran - penggerindaan - pembubutan - pengefraisan - penyekrapan - pengecoran logam - pengelasan - fabrikasi logam <p>tes: tes tertulis yang terkait dengan teknik pengerjaan logam (pengeboran, penggerindaan, pembubutan, pengefraisan, penyekrapan, pengecoran, pengelasan dan fabrikasi logam)</p>		
--	--	---	---	--	--

Lampiran 4. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas X TP 3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan	: SMK
Nama Sekolah	: SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta
Program Studi Keahlian	: Teknik Mesin
Mata Pelajaran	: Teknik Pemesinan (TP)
Kelas/Semester	: X TP 1/ Genap
Mata Diklat	: Teknologi Mekanik
Kompetensi Dasar	: 1. Memahami proses las SMAW pada posisi bawah tangan 2. Memahami proses pengelasan kampuh V
Pertemuan ke	: 1- 3
Alokasi Waktu	: 2 x 45 jam pelajaran (2 x Tatap muka)

A. Kompetensi Inti

1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
2. Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
3. Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dan mencipta dalam ranah konkret dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta efektif dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar

1. Menyadari kebesaran Tuhan yang menganugrahkan ilmu dan teknologi dibidang pengelasan.
2. Menunjukkan perilaku kreatif, percaya diri, disiplin, tanggung jawab, jujur, kerjasama dan mandiri dalam melakukan praktik pengelasan SMAW
3. Memahami teknik mengelas pelat baja dengan proses las SMAW pada posisi bawah tangan.
4. Mengelas pelat baja dengan proses las SMAW pada sambungan kampuh V posisi pengelasan di bawah tangan.

C. Indikator

1. Tertlibat aktif dalam proses pembelajaran pengelasan
2. Bekerjasama dalam kegiatan kelompok dan toleran terhadap proses pemecahan masalah.
3. Menjelaskan definisi mesin las dan mampu mengetahui fungsi dari mesin las.
4. Mengetahui klasifikasi mesin las dan bagian utama mesin las beserta fungsinya.
5. Mengetahui perlengkapan yang digunakan dalam proses pengelasan

7. Terampil dalam strategi pemecahan masalah yang relevan yang berkaitan konsep pengetahuan mesin las dan mampu menganalisis.

D. Tujuan Pembelajaran

1. Setelah proses pembelajaran diharapkan siswa dapat melakukan persiapan sambungan dan kampuh las
2. Mengetahui kegunaan peralatan pengelasan SMAW
3. Menjelaskan dasar-dasar teori pengelasan SMAW
4. Menyiapkan peralatan pengelasan SMAW
5. Menyetel peralatan pengelasan SMAW sesuai dengan SOP

E. Materi Ajar/Pembelajaran

a. Persiapan Sambungan dan Kampuh Las

Sebelum kita melakukan persiapan sambungan dan kampuh las kita bahas terlebih dahulu macam-macam bentuk sambungan las. Beragam bentuk pekerjaan las dan fabrikasi logam, menuntut agar suatu sambungan yang dikerjakan dapat sesuai dengan desain dan kekuatan yang diharapkan. Karena itu bentuk-bentuk sambungan harus dirancang sedemikian rupa supaya memenuhi kebutuhan tersebut.

b. Proses las listrik

Las listrik menggunakan panas untuk mencairkan material dasar dan elektrode. Sedangkan panas tersebut ditimbulkan oleh lonjakan ion listrik yang terjadi diantara katoda dan anoda. (Ujung elektroda dan permukaan plat yang akan dilas). Panas yang timbul dari lonjakan ion listrik ini besarnya dapat mencapai 4000-6000 °C. Las listrik yang digunakan ada dua macam yaitu listrik AC (Arus bolak balik) dan listrik DC (Arus searah).

Proses terjadinya pengelasan dimulai dari digoreskannya elektrode ke material dasar sehingga terjadi hubungan pendek dan saat terjadi hubungan pendek tersebut tukang las harus menarik elektrode sehingga terbentuk busur listrik yaitu lonjakan ion yang menimbulkan panas. Selanjutnya panas akan mencairkan elektrode dan material dasar sehingga cairan elektrode dan cairan material dasar akan menyatu membentuk lasan.

F. Metode Pembelajaran

- a. Pendekatan : Skonsep
- b. Model : *Guided Discovery learning*
- c. Metode : Ceramah, Tanya jawab

G. Media, Alat dan Sumber Belajar

1. Alat/Media Pembelajaran
 - a. *White board* dan penghapus
 - b. *Spidol*
2. Sumber Belajar
 - Buku Pengelasan

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran
Pertemuan Ke 1

Tahapan	Kegiatan	Waktu
Kegiatan awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a dan Tadarusan 3. Guru melakukan Presensi untuk mengetahui siswa yang sebagai penilaian sikap disiplin 4. Guru memberikan Apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir kritis, dalam mengetahui materi penerapan rangkaian elektronika 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran materi yang akan disampaikan 	5 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Pre-test</i> 2. Eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Guru menjelaskan penggunaan modul teknik las SMAW • Menjelaskan jenis-jenis sambungan las kampuh b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan dari guru (Mengamati) • Mencatat apa yang dijelaskan 3. Elaborasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Mengarahkan siswa supaya kegunaan setiap sambungan kampuh • Memberikan pertanyaan kepada siswa tentang sambungan kampuh • Mengamati, membimbing, dan memberikan penilaian kegiatan siswa b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Siswa memahami prinsip kerja mosfet • Siswa menjawab pertanyaan dari guru dan memberikan pendapat (Mengkomunikasikan) 4. Konfirmasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa membuat kesimpulan b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan 	45 menit 20 menit 10 menit 5 menit
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya 3. Menutup pelajaran dengan memberikan motivasi kepada siswa dan berdo'a serta salam 	5 Menit

Tahapan	Kegiatan	Waktu
Kegiatan awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a dan tadarusan 3. Guru melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang sebagai penilaian sikap disiplin 4. Guru memberikan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir kritis, dalam mengetahui materi penerapan rangkaian elektronika 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran materi yang akan disampaikan 	10 Menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan cara penyetelan mesin las SMAW b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan dari guru (Mengamati) 2. Elaborasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Menyuruh siswa untuk menyebutkan komponen yang harus di atur sebelum mengelas • Mengarahkan siswa supaya menganalisis kompoen mesin las yang harus di stel • Memberikan pertanyaan kepada siswa tentang peralatan yang harus di atur • Mengamati, membimbing, dan memberikan penilaian kegiatan siswa b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas • Siswa menganalisis komponen mesin las. • Siswa menjawab pertanyaan dari guru secara kelompok dan memberikan pendapat (Mengkomunikasikan) • Siswa mendemokan komponen mesin las yang di atur. 3. Konfirmasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa menyimpulkan cara penyetelan mesin las. b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan prinsip kerja dari komponen mesin las yang harus dilakukan penyetelan terlebih dahulu sebelum digunakan 	<p>45 menit</p> <p>10 menit</p> <p>15 menit</p>
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya 3. Membersihkan kelas 4. Menutup pelajaran dengan dan berdo'a serta salam 	10 Menit

Pertemuan Ke 3

Tahapan	Kegiatan	Waktu
Kegiatan awal	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengucapkan salam 2. Membuka pelajaran dengan berdo'a dan tadarusan 3. Guru melakukan presensi untuk mengetahui siswa yang sebagai penilaian sikap disiplin 4. Guru memberikan apersepsi kepada siswa untuk mendorong rasa ingin tahu dan berfikir kritis, dalam mengetahui materi penerapan rangkaian elektronika 5. Guru menjelaskan tujuan pembelajaran materi yang akan disampaikan 	5 Menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Eksplorasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan cara penyetelan mesin las SMAW b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memperhatikan penjelasan dari guru (Mengamati) 2. Elaborasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Menyuruh siswa untuk menyebutkan komponen yang harus di atur sebelum mengelas • Mengarahkan siswa supaya menganalisis kompoen mesin las yang harus di atur • Memberikan pertanyaan kepada siswa tentang peralatan yang harus di atur • Mengamati, membimbing, dan memberikan penilaian kegiatan siswa b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Mengerjakan tugas • Siswa menganalisis komponen mesin las. • Siswa menjawab pertanyaan dari guru secara kelompok dan memberikan pendapat (Mengkomunikasikan) • Siswa mempragakan komponen mesin las yang di atur. 3. Konfirmasi <ol style="list-style-type: none"> a. Guru <ul style="list-style-type: none"> • Meminta siswa menyimpulkan cara penyetelan mesin las. b. Siswa <ul style="list-style-type: none"> • Memberikan kesimpulan prinsip kerja dari kompone mesin las yang harus dilakukan penyetelan terlebih dahulu sebelum digunakan 4. <i>Post-test</i> 	<div>10 menit</div> <div>15 menit</div> <div>10 menit</div> <div>45 menit</div>
Kegiatan Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat kesimpulan dari materi yang telah dijelaskan 2. Memberikan penjelasan rencana pembelajaran pertemuan berikutnya 3. Membersihkan kelas 4. Menutup pelajaran dengan dan berdo'a serta salam 	5 Menit

I. Penilaian

4. Teknik Penilaian
Pengamatan dan Penugasan
5. Prosedur Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Teknik Penilaian	Waktu Penilaian
1.	Sikap a. Terlibat aktif dalam pembelajaran b. Toleran terhadap proses pemecahan masalah yang berbeda dan kreatif.	Pengamatan	Selama pembelajaran berlangsung
2.	Pengetahuan a. Memahami materi yang telah dipelajari dengan baik b. Mampu menjawab pertanyaan menyangkut materi yang telah diberikan	Pengamatan dan Penugasan	Penyelesaian tugas individu
3.	Ketrampilan a. Kerapian dalam bekerja b. Ketelitian dalam bekerja c. Keefektifan penggunaan waktu	Pengamatan	Praktik, Penyelesaian tugas individu

6. Bentuk Instrumen
Lembar Pengamatan(Lampiran 1) dan Lembar Penugasan(Lampiran 2)

Guru Mata Diklat



Drs. Solihin
NIP. 19650204 199003 1 009

Yogyakarta, 4 April 2016
Mahasiswa



Muhammad Aminullah
NIM.11503249003

No	Kompetensi dasar	Materi Pokok	Indikator	No Soal	Jumlah Soal
1	Memahami teknik mengelas pelat baja dengan proses las SMAW pada posisi	Persiapan sambungan dan kampuh las.	Mengetahui jenis-jenis sambungan kampuh	1, 2,3, 4, 5, 7, , 20, 21, 24,	11

Lampiran 5. Kisi-kisi Instrumen Tes Prestasi

	bawah tangan.			37	
		Persiapan/penyetelan mesin las.	Menjelaskan penyetelan mesin las	10, 13, 14, 15, 17, 22, 25, 26, 29,	9
		Pemilihan dan penyiapan elektroda, prosedur pengelasan	Melakukan pemilihan elektroda	6, 8, 9, 11, 12, 13, 18,	7
			Melakukan menyiapkan elektroda	19, 27, 28, 30,	4
		Melakukan pengelasan rigi-rigi	Melakukan pengelasan rigi-rigi	31, 32, 33, 34, 35,	5
		Melakukan pengelasan penebalan	Melakukan pengelasan penebalan	37,	1
		Melakukan pengelasan fillet 1F	Melakukan pengelasan fillet 1 F	16	1
		Melakukan pengelasan groove 1G	Melakukan pengelasan groove 1 G	40, 39	2

Lampiran 6. Instrumen Uji Coba Tes Prestasi

SOAL TES PENELITIAN

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulis terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen di lembar jawaban yang tersedia.
2. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat, dengan cara memberi tanda silang (X) sesuai dengan pilihan jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Waktu pengerjaan 45 menit.
4. Lembar soal dikembalikan dan tidak boleh dicoret-coret.

Pilihlah jawaban a, b, c, d dan e yang tepat pada pilihan ganda soal berikut :

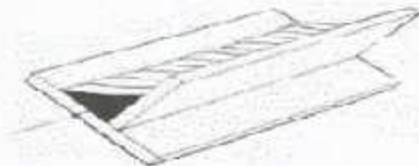
1. Sumber yang dapat digunakan untuk menyiapkan material pengelasan....
 - a. Lembar informasi
 - b. Lembar kerja
 - c. Lembar operasi
 - d. Lembar evaluasi
 - e. Lembar jawaban
2. Alat pelindung diri yang perlu dipakai pada saat menyiapkan material pengelasan....
 - a. Kacamata bening, sarung tangan dan sepatu
 - b. Kacamata gelap, sarung tangan dan sepatu
 - c. Sarung tangan, apron dan kacamata bening
 - d. Kacamata bening, apron dan sepatu
3. Peralatan yang umumnya digunakan pada penyiapan material yang akan dilas....
 - a. Penjepit, palu dan sikat baja
 - b. Penjepit, sikat baja dan pahat
 - c. Penjepit, palu dan gerinda/kikir
 - d. Pahat, palu dan gerinda/kikir
 - e. kikir gergaji dan gerinda
4. Permukaan material yang akan dilas harus dibersihkan dari kotoran berupa...
 - a. Cat, karat dan lapisan oksida besi
 - b. Karat, lapisan oksida besi dan gemuk/oli
 - c. Lapisan oksida besi, gemuk/oli dan cat
 - d. Gemuk/oli, cat dan karat
5. Istilah lain untuk las busur metal manual adalah....
 - a. SMAW
 - b. GMAW
 - c. GTAW
 - d. OAW
 - e. SAW

6. Pengaturan mesin las busur metal manual yang menghasilkan panas paling tinggi...
 - a. Faktor yang lain tetap, kabel output diperpanjang
 - b. Faktor yang lain tetap, kabel output diperpendek
 - c. Faktor yang lain tetap, arus diperkecil
 - d. Faktor yang lain tetap, arus diperbesar
7. Berdasarkan standar AWS dua angka pertama setelah huruf E menunjukkan...
 - a. Jenis salutan
 - b. Posisi pengelasan
 - c. Kekuatan tarik
 - d. Jenis sambungan
 - e. Karakteristik elektroda
8. Jenis solutan yang digunakan untuk pemakaian umum dibidang konstruksi
 - a. Cellulose
 - b. Rutile
 - c. Low hydrogen
 - d. Iron powder
9. Yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis elektroda adalah...
 - a. Jenis dan tebal material yang dilas
 - b. Output mesin las dan tebal material yang dilas
 - c. Output mesin las dan jenis material yang dilas
 - d. Tebal dan panjang material yang dilas
10. Komponen/bagian peralatan harus dihubungkan/dirangkai dengan kuat. Apa yang akan terjadi apabila sambungan tidak kuat...
 - a. Tidak dapat mengalirkan arus
 - b. Terjadi loncatan bunga api
 - c. Tidak akan terjadi busur las
 - d. Seluruh kabel las akan menjadi panas
11. Sebutkan bagian elektroda las SMAW di bawah ini



- a. Fluk
- b. Kawat inti
- c. Keramik
- d. Plastik
- e. Semen

12. Besarnya arus listrik akan sangat mempengaruhi kualitas hasil las. Apa yang dijadikan dasar untuk menentukan besar arus pengelasan?
- Jenis material yang dilas
 - Tebal material yang dilas
 - Jenis elektroda
 - Diameter elektroda
 - Jenis alat las
13. Uji coba peralatan las yang baru selesai dihubungkan/dirangkai diperlukan untuk menjamin...
- Peralatan dapat berfungsi sesuai spesifikasi
 - Efisiensi peralatan lebih tinggi
 - Terjaminnya busur listrik
 - Hasil pengelasan lebih baik
14. Untuk menjamin hasil rakitan dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi
- Hasil rakitan harus sesuai dengan gambar kerja
 - Hasil rakitan perlu diuji coba
 - Hasil rakitan diberi label/ditandai
 - Urutan perakitan komponen sesuai langkah kerja
15. Di bawah ini yang bukan termasuk sinar las adalah
- sinar ultraviolet
 - sinar infra merah
 - sinar las
 - sinar X
 - benar semua
16. Gambar dibawah ini menunjukkan posisi pengelasan ...



- 1F
- 2F
- 3F
- 4F
- 5F

17. Distorsi merupakan salah satu kerugian yang harus dihindari. Faktor penyebab terjadinya distorsi adalah...
- Penggunaan elektroda yang tidak sesuai dengan material
 - Pengaturan output mesin las tidak sesuai dengan elektroda
 - Pemuaian dan penyusutan material yang tidak merata
 - Panas yang dihasilkan busur tidak mencukupi
 - Arus yang digunakan kecil
18. Seorang pengelas harus mampu menghindari atau mencegah terjadinya distorsi. Upaya yang tidak banyak mengurangi terjadinya distorsi adalah...
- Menggunakan arus seminimal mungkin
 - Membuat las catat sebelum pengelasan
 - Memberikan "pre-set" setelah dilas catat
 - Menggunakan elektroda yang kecil dan pengelasan berulang-ulang
 - Menggunakan elektroda berdiameter besar
19. Distorsi dapat dicegah mulai dari persiapan sampai pada proses pengelasan. Perkakas yang perlu dipersiapkan untuk mengurangi distorsi adalah....
- Jig, klem C dan klem siku
 - Klem siku, smitang dan klem C
 - Jig, klem C dan smitang
 - Smitang, jig dan klem siku
 - Tmitang, palu terak
20. Fungsi kampuh las adalah
- Untuk mendapatkan pengelasan yang baik
 - Untuk mendapatkan rigi-rigi yang baik
 - Untuk mendapatkan jalur las yang baik
 - Untuk mendapatkan penetrasi yang baik
 - Betul semua
21. Untuk memilih kampuh las harus memperhatikan faktor-faktor di bawah ini, kecuali ...
- | | |
|----------------|----------------------------------|
| a. Tebal logam | d Posisi pengelasan |
| b. Jenis logam | d Beban yang dipikul benda kerja |
| c. Besar arus | |

22. Pengelasan SMAW adalah proses pengelasan ...
- Menggunakan argon sebagai pelindung
 - Menggunakan gas asetilen sebagai bahan bakar
 - Menggunakan elektroda terbungkus
 - Menggunakan serbuk fluks terpisah dengan kawat elektroda
 - Pengelasan otomatis
23. Nuntuk membuat kampuh V pada plat dapat dikerjakan dengan mesin mekanik dengan, mesin yang digunakan adalah:
- Sekrap
 - Pons
 - Kikir
 - Bubut
 - Bor
24. Sambungan las dimana plat dilas bolak balik menggunakan kampuh ...
- Kampuh V terbuka
 - Kampuh V tertutup
 - Kampuh T
 - Kampuh U
 - Kampuh flens
25. Jika elektroda dipasang pada kutub negative dan clam massa pada kutub positif merupakan pengesetan...
- Polaritas lurus
 - Polaritas terbalik
 - DCRP
 - DC +
 - C+/-
26. Sirkuit las busur dengan eletroda positif sering disebut
- Pengkutupan langsung
 - Pengkutupan terbaik
 - Pengkutupan searah
 - Pengkutupan bolak-balik
 - Tanpa pengkutupan
27. Pengutupan elektroda dengan menghasilkan penembusan yang dangkal dan cocok untuk mengelas pelat-pelat yang tipis adalah....
- Penguapan langsung
 - Pengutupan bolak balik
 - Pengutupan searah
 - Pengutupan terbalik
 - Tanpa pengutupan

28. Apabila arus yang digunakan terlalu besar, mengakibatkan
- penembusan dangkal
 - terjadi under cut
 - permukaan las pendek
 - elektroda melebar terlalu lambat
 - rigi-rigi kecil
29. Pengesetan mesin las yang menghasilkan penembusan dalam adalah ...
- Polaritas lurus
 - Polaritas terbalik
 - DCRP
 - DC +
 - AC
30. Elektroda diameter 2,6 mm sebaiknya menggunakan kuat arus sebesar
- 75 ampere
 - 70 ampere
 - 80 ampere
 - 85 ampere
 - 90 ampere
31. Pada waktu mengelas gerakan elektroda perlu diayunkan, dengan tujuan ...
- Untuk mengatur jarak busur listrik
 - Untuk mengatur lebar jalur las
 - Untuk mendapatkan penembusan
 - Untuk mendapatkan penetrasi yang baik
 - Untuk mendapatkan arus las yang kecil
32. Berikut ini akibat pergerakan elektroda yang terlalu cepat, kecuali
- perpaduan tambahan dengan bahan dasar yang kurang sempurna
 - penembusan dangkal
 - rigi-rigi kasar
 - las-lasnya mentah
 - terjadi kerusakan pada sisi lain
33. Apabila arus yang digunakan terlalu kecil, mengakibatkan ...
- Penembusan dalam
 - Terjadi under cut
 - Permukaan las lebar
 - Elektroda melebar terlalu cepat
 - Rigi-rigi kecil

34. Untuk mendapatkan penembusan yang baik, sebaiknya elektroda digerakkan dengan ayunan

- a. ke bawah
- b. ke kiri ke kanan
- c. melingkar
- d. Segitiga
- e. naik turun

35. Istilah sifat pengutuban juga disebut

- a. under cut
- b. polaritas
- c. overwise
- d. tankweld
- e. deformasi

36. Perubahan bentuk benda kerja kepanasan disebut dengan

- a. under cut
- b. polaritas
- c. overwise
- d. trackweld
- e. deformasi

37. gambar di bawah ini yang menunjukkan sambungan kampuh X



38. Bentuk kampuh V membentuk sudut

- a. 30°
- b. 45°
- c. 60°
- d. 75°
- e. 90°

39. Jika benda kerja terletak diatas benda datar, proses pengelasan disebut

- a. posisi bawah tangan
- b. posisi mendatar
- c. posisi sejajar
- d. posisi tegak
- e. posisi atas kepala

40. Karena pertimbangan biaya dan mudahnya penggunaan dan sederhana perawatan maka las busur listrik lebih banyak menggunakan

- a. AC
- b. DC
- c. AC/DC
- d. Kecil
- e. Besar

" Selamat Anda Sudah Selesai Mengerjakan "

Lampiran 7. Data Kelas Uji Coba

No	Nama	Nilai
1	Adi Candra Bayu P.	9.0
2	Akbar Riyanto	5.3
3	Andhy Canda Pramana	2.7
4	Arief Gigih Laksono	3.0
5	Bagus Resandi	2.7
6	Birawa Ancas Tutuko	7.3
7	Danish Firstyawan	8.3
8	Dicky Dwi Cahyono	7.7
9	Eka Chandra Setyawan	8.7
10	Fajar Pamungkas	7.7
11	Feby Ardiansyah	2.0
12	Hendrawan Wijanarko	7.7
13	Ibnu safan	2.0
14	Lukmanul Hakim Syaifuddin	7.7
15	Mohammad Yulianto B S	3.3
16	Muhammad Armando R	8.0
17	Muhammad Ibnu Fajar I	8.3
18	Muhammad Tri Santoso	7.7
19	Nanang Prasetya Dwinanta	4.7
20	Panji Riswanto	8.7
21	Rifqi Sultan Mukarom	6.0
22	Rofi Rahma Wardhana	8.3
23	Taufik Amrullah Nur Fauzi	5.0
24	Tri Wahyu Pamungkas	8.7
25	Wisang Surya Atmaja S.	3.3
26	Yusuf Aji Wibowo	7.0
27	Sayid Nur Ahmad	4.3

Lampiran 8. Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes dengan SPSS 17

Item-Total Statistics				
	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Item1	17.52	45.058	.620	.882
Item2	17.55	49.923	-.154	.898
Item3	17.52	45.591	.531	.884
Item4	17.71	48.880	-.003	.895
Item5	17.45	46.389	.439	.886
Item6	17.48	44.925	.669	.882
Item7	17.65	44.837	.599	.883
Item8	17.48	45.725	.531	.884
Item9	17.55	48.789	.015	.894
Item10	17.61	46.312	.379	.887
Item11	17.45	46.523	.416	.886
Item12	17.77	45.314	.520	.884
Item13	17.68	45.226	.534	.884
Item14	17.42	46.385	.469	.886
Item15	17.48	46.125	.462	.886
Item16	17.74	44.665	.617	.882
Item17	17.55	45.256	.568	.883
Item18	17.58	45.518	.512	.884
Item19	17.71	45.080	.554	.883
Item20	17.68	49.092	-.033	.896
Item21	17.58	45.118	.575	.883
Item22	17.77	45.781	.450	.886
Item23	17.58	44.718	.639	.882
Item24	17.52	46.791	.334	.888
Item25	17.68	43.826	.751	.879
Item26	17.65	46.370	.365	.888
Item27	17.58	46.518	.356	.888
Item28	17.84	45.540	.498	.885
Item29	17.84	46.140	.406	.887
Item30	17.94	45.662	.519	.884

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.914	25

Lampiran 9. Tabel R *Product Moment*

N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan		N	Taraf Signifikan	
	5%	10%		5%	10%		5%	10%
3	0,997	0,999	26	0,388	0,496	49	0,281	0,364
4	0,950	0,990	27	0,381	0,487	50	0,279	0,361
5	0,878	0,959	28	0,374	0,478	55	0,266	0,345
6	0,811	0,917	29	0,367	0,470	60	0,254	0,330
7	0,754	0,874	30	0,361	0,463	65	0,244	0,317
8	0,707	0,834	31	0,355	0,456	70	0,235	0,306
9	0,666	0,798	32	0,349	0,449	75	0,227	0,296
10	0,632	0,765	33	0,344	0,442	80	0,220	0,286
11	0,602	0,735	34	0,339	0,436	85	0,213	0,278
12	0,576	0,708	35	0,334	0,430	90	0,207	0,270
13	0,553	0,684	36	0,329	0,424	95	0,202	0,263
14	0,532	0,661	37	0,325	0,418	100	0,195	0,256
15	0,514	0,641	38	0,320	0,413	125	0,176	0,230
16	0,497	0,623	39	0,316	0,408	150	0,159	0,210
17	0,482	0,606	40	0,312	0,403	200	0,138	0,181
18	0,468	0,590	41	0,308	0,398	300	0,113	0,148
19	0,456	0,575	42	0,304	0,393	400	0,098	0,128
20	0,444	0,561	43	0,301	0,389	500	0,088	0,115
21	0,433	0,549	44	0,297	0,384	600	0,080	0,105
22	0,423	0,537	45	0,294	0,380	700	0,074	0,097
23	0,413	0,526	46	0,291	0,376	800	0,070	0,091
24	0,404	0,515	47	0,288	0,372	900	0,065	0,086
25	0,396	0,505	48	0,284	0,368	1000	0,062	0,081

SOAL TES PENELITIAN

Petunjuk Pengerjaan Soal

1. Tulis terlebih dahulu nama, kelas, dan nomor absen di lembar jawaban yang tersedia.
2. Pilihlah satu jawaban yang paling tepat, dengan cara memberi tanda silang (X) sesuai dengan pilihan jawaban pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Waktu pengerjaan 45 menit.
4. Lembar soal dikembalikan dan tidak boleh dicoret-coret.

Pilihlah jawaban a, b, c, d dan e yang tepat pada pilihan ganda soal berikut :

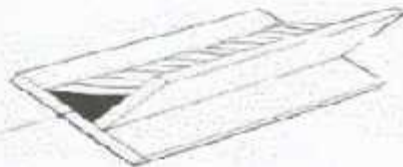
1. Sumber yang dapat digunakan untuk menyiapkan material pengelasan....
 - a. Lembar informasi
 - b. Lembar kerja
 - c. Lembar operasi
 - d. Lembar evaluasi
 - e. Lembar jawaban
2. Alat pelindung diri yang perlu dipakai pada saat menyiapkan material pengelasan....
 - a. Kacamata bening, sarung tangan dan sepatu
 - b. Kacamata gelap, sarung tangan dan sepatu
 - c. Sarung tangan, apron dan kacamata bening
 - d. Kacamata bening, apron dan sepatu
3. Peralatan yang umumnya digunakan pada penyiapan material yang akan dilas...
 - a. Penjepit, palu dan sikat baja
 - b. Penjepit, sikat baja dan pahat
 - c. Penjepit, palu dan gerinda/kikir
 - d. Pahat, palu dan gerinda/kikir
 - e. kikir gergaji dan gerinda
4. Permukaan material yang akan dilas harus dibersihkan dari kotoran berupa...
 - a. Cat, karat dan lapisan oksida besi
 - b. Karat, lapisan oksida besi dan gemuk/oli
 - c. Lapisan oksida besi, gemuk/oli dan cat
 - d. Gemuk/oli, cat dan karat
5. Istilah lain untuk las busur metal manual adalah....
 - a. SMAW
 - b. GMAW
 - c. GTAW
 - d. OAW
 - e. SAW

6. Pengaturan mesin las busur metal manual yang menghasilkan panas paling tinggi...
 - a. Faktor yang lain tetap, kabel output diperpanjang
 - b. Faktor yang lain tetap, kabel output diperpendek
 - c. Faktor yang lain tetap, arus diperkecil
 - d. Faktor yang lain tetap, arus diperbesar
7. Berdasarkan standar AWS dua angka pertama setelah huruf E menunjukkan...
 - a. Jenis saluran
 - b. Posisi pengelasan
 - c. Kekuatan tarik
 - d. Jenis sambungan
 - e. Karakteristik elektroda
8. Jenis solusi yang digunakan untuk pemakaian umum dibidang konstruksi
 - a. Cellulose
 - b. Rutile
 - c. Low hydrogen
 - d. Iron powder
9. Yang perlu diperhatikan dalam pemilihan jenis elektroda adalah...
 - a. Jenis dan tebal material yang dilas
 - b. Output mesin las dan tebal material yang dilas
 - c. Output mesin las dan jenis material yang dilas
 - d. Tebal dan panjang material yang dilas
10. Komponen/bagian peralatan harus dihubungkan/dirangkai dengan kuat. Apa yang akan terjadi apabila sambungan tidak kuat...
 - a. Tidak dapat mengalirkan arus
 - b. Terjadi loncatan bunga api
 - c. Tidak akan terjadi busur las
 - d. Seluruh kabel las akan menjadi panas
11. Sebutkan bagian elektroda las SMAW di bawah ini



- a. Fluk
- b. Kawat inti
- c. Keramik
- d. Plastik
- e. Semen

12. Besarnya arus listrik akan sangat mempengaruhi kualitas hasil las. Apa yang dijadikan dasar untuk menentukan besar arus pengelasan?
- Jenis material yang dilas
 - Tebal material yang dilas
 - Jenis elektroda
 - Diameter elektroda
 - Jenis alat las
13. Uji coba peralatan las yang baru selesai dihubungkan/dirangkai diperlukan untuk menjamin...
- Peralatan dapat berfungsi sesuai spesifikasi
 - Efisiensi peralatan lebih tinggi
 - Terjaminnya busur listrik
 - Hasil pengelasan lebih baik
14. Untuk menjamin hasil rakitan dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi
- Hasil rakitan harus sesuai dengan gambar kerja
 - Hasil rakitan perlu diuji coba
 - Hasil rakitan diberi label/ditandai
 - Urutan perakitan komponen sesuai langkah kerja
15. Di bawah ini yang bukan termasuk sinar las adalah
- sinar ultraviolet
 - sinar infra merah
 - sinar las
 - sinar X
 - benar semua
16. Gambar dibawah ini menunjukkan posisi pengelasan ...



- 1F
- 2F
- 3F
- 4F
- 5F

17. Distorsi merupakan salah satu kerugian yang harus dihindari. Faktor penyebab terjadinya distorsi adalah...
- a. Penggunaan elektroda yang tidak sesuai dengan material
 - b. Pengaturan output mesin las tidak sesuai dengan elektroda
 - c. Pemuaian dan penyusutan material yang tidak merata
 - d. Panas yang dihasilkan busur tidak mencukupi
 - e. Arus yang digunakan kecil
18. Seorang pengelas harus mampu menghindari atau mencegah terjadinya distorsi. Upaya yang tidak banyak mengurangi terjadinya distorsi adalah...
- a. Menggunakan arus seminimal mungkin
 - b. Membuat las catat sebelum pengelasan
 - c. Memberikan "pre-set" setelah dilas catat
 - d. Menggunakan elektroda yang kecil dan pengelasan berulang-ulang
 - e. Menggunakan elektroda berdiameter besar
19. Distorsi dapat dicegah mulai dari persiapan sampai pada proses pengelasan. Perkakas yang perlu dipersiapkan untuk mengurangi distorsi adalah...
- a. Jig, klem C dan klem siku
 - b. Klem siku, smitang dan klem C
 - c. Jig, klem C dan smitang
 - d. Smitang, jig dan klem siku
 - e. Tmitang, palu terak
20. Fungsi kampuh las adalah
- a. Untuk mendapatkan pengelasan yang baik
 - b. Untuk mendapatkan rigi-rigi yang baik
 - c. Untuk mendapatkan jalur las yang baik
 - d. Untuk mendapatkan penembusan yang baik
 - e. Betul semua
21. Untuk memilih kampuh las harus memperhatikan faktor-faktor di bawah ini, kecuali ...
- a. Tebal logam
 - b. Jenis logam
 - c. Besar arus
 - d. Posisi pengelasan
 - e. Beban yang dipikul benda kerja

22. Pengelasan SMAW adalah proses pengelasan ...
- Menggunakan argon sebagai pelindung
 - Menggunakan gas asetilen sebagai bahan bakar
 - Menggunakan elektroda terbungkus
 - Menggunakan serbuk fluks terpisah dengan kawat elektroda
 - Pengelasan otomatis
23. Nuntuk membuat kampuh V pada plat dapat dikerjakan dengan mesin mekanik dengan, mesin yang digunakan adalah:
- Sekrap
 - Pons
 - Kikir
 - Bubut
 - Bor
24. Sambungan las dimana plat dilas bolak balik menggunakan kampuh ...
- Kampuh V terbuka
 - Kampuh V tertutup
 - Kampuh T
 - Kampuh U
 - Kampuh flens
25. Jika elektroda dipasang pada kutub negative dan clam massa pada kutub positif merupakan pengesetan...
- Polaritas lurus
 - Polaritas terbalik
 - DCRP
 - DC +
 - C+/-
26. Sirkuit las busur dengan eletroda positif sering disebut
- Pengkutupan langsung
 - Pengkutpan terbaik
 - Pengkutupan searah
 - Pengkutpan bolak-balik
 - Tanpa pengkutupan
27. Pengutupan elektroda dengan menghasilkan penembusan yang dangkal dan cocok untuk mengelas pelat-pelat yang tipis adalah....
- Penguupan langsung
 - Pengutupan bolak balik
 - Pengutupan searah
 - Pengutupan terbalik
 - Tanpa pengutupan

28. Apabila arus yang digunakan terlalu besar, mengakibatkan
- penembusan dangkal
 - terjadi under cut
 - permukaan las pendek
 - elektroda melebar terlalu lambat
 - rigi-rigi kecil
29. Pengesetan mesin las yang menghasilkan penembusan dalam adalah ...
- Polaritas lurus
 - Polaritas terbalik
 - DCRP
 - DC +
 - AC
30. Elektroda diameter 2,6 mm sebaiknya menggunakan kuat arus sebesar
- 75 ampere
 - 70 ampere
 - 80 ampere
 - 85 ampere
 - 90 ampere
31. Pada waktu mengelas gerakan elektroda perlu diayunkan, dengan tujuan ...
- Untuk mengatur jarak busur listrik
 - Untuk mengatur lebar jalur las
 - Untuk mendapatkan penembusan
 - Untuk mendapatkan penetrasi yang baik
 - Untuk mendapatkan arus las yang kecil
32. Berikut ini akibat pergerakan elektroda yang terlalu cepat, kecuali ...
- perpaduan tambahan dengan bahan dasar yang kurang sempurna
 - penembusan dangkal
 - rigi-rigi kasar
 - las-lasnya mentah
 - terjadi kerusakan pada sisi lain
33. Apabila arus yang digunakan terlalu kecil, mengakibatkan ...
- Penembusan dalam
 - Terjadi under cut
 - Permukaan las lebar
 - Elektroda melebar terlalu cepat
 - Rigi-rigi kecil

34. Untuk mendapatkan penembusan yang baik, sebaiknya elektroda digerakkan dengan ayunan

- a. ke bawah
- b. ke kiri ke kanan
- c. melingkar
- d. Segitiga
- e. naik turun

35. Istilah sifat pengutuban juga disebut ...

- a. under cut
- b. polaritas
- c. overwise
- d. tankweld
- e. deformasi

36. Perubahan bentuk benda kerja kepanasan disebut dengan

- a. under cut
- b. polaritas
- c. overwise
- d. trackweld
- e. deformasi

37. gambar di bawah ini yang menunjukkan sambungan kampuh X



38. Bentuk kampuh V membentuk sudut ...

- a. 30°
- b. 45°
- c. 60°
- d. 75°
- e. 90°

39. Jika benda kerja terletak diatas benda datar, proses pengelasan disebut

- a. posisi bawah tangan
- b. posisi mendatar
- c. posisi sejajar
- d. posisi tegak
- e. posisi atas kepala

40. Karena pertimbangan biaya dan mudahnya penggunaan dan sederhana perawatan maka las busur listrik lebih banyak menggunakan

- a. AC
- b. DC
- c. AC/DC
- d. Kecil
- e. Besar

" Selamat Anda Sudah Selesai Mengerjakan "

Lampiran 11. Daftar Kehadiran Kelas X TP 3

DAFTAR HADIR SISWA		PENELITIAN	PRETEST
			KELAS : X.3
NO	NAMA	TANDA TANGAN	
1	ADITYA RINTO SAPUTRO	1	
2	AHMAD NUR ROKIM	2	
3	ANDIKA INDRATO	3	
4	ARIEF LUDFIYANTO	4	
5	ASANI UZI ATMOKO	5	
6	DEDE MEI KURIAWAN	6	
7	DZULFIKAR FATURRAHMAN	7	
8	ERYK ERNANDA	8	
9	FIKI NUR ANDIKA	9	
10	GIMAS AHMAD SYAYIDI	10	
11	IBNU NUGROHO	11	
12	JONI IRAWAN	12	
13	MUHAMMAD ASH SHAFFAN ROHIM	13	
14	MUHAMMAD ROBBY AL MUBAROK	14	
15	M. SINGGIH PURWANTO	15	
16	MUHAMMAD GUSTAMA MUSLIH	16	
17	MUHAMMAD NUR YAIHIDI	17	
18	MUHAMMAD ROZIKIN	18	
19	OKY DWI ABDUL ROHIM	19	
20	RAMANDA FAJAR BIMA SAPUTRA	20	
21	RIZKY NUGROHO	21	
22	RYAN DWI SUSANTO	22	
23	VALENT CAHYA SAPUTRA	23	
24	YUSUF HERYANTO SAPUTRO	24	

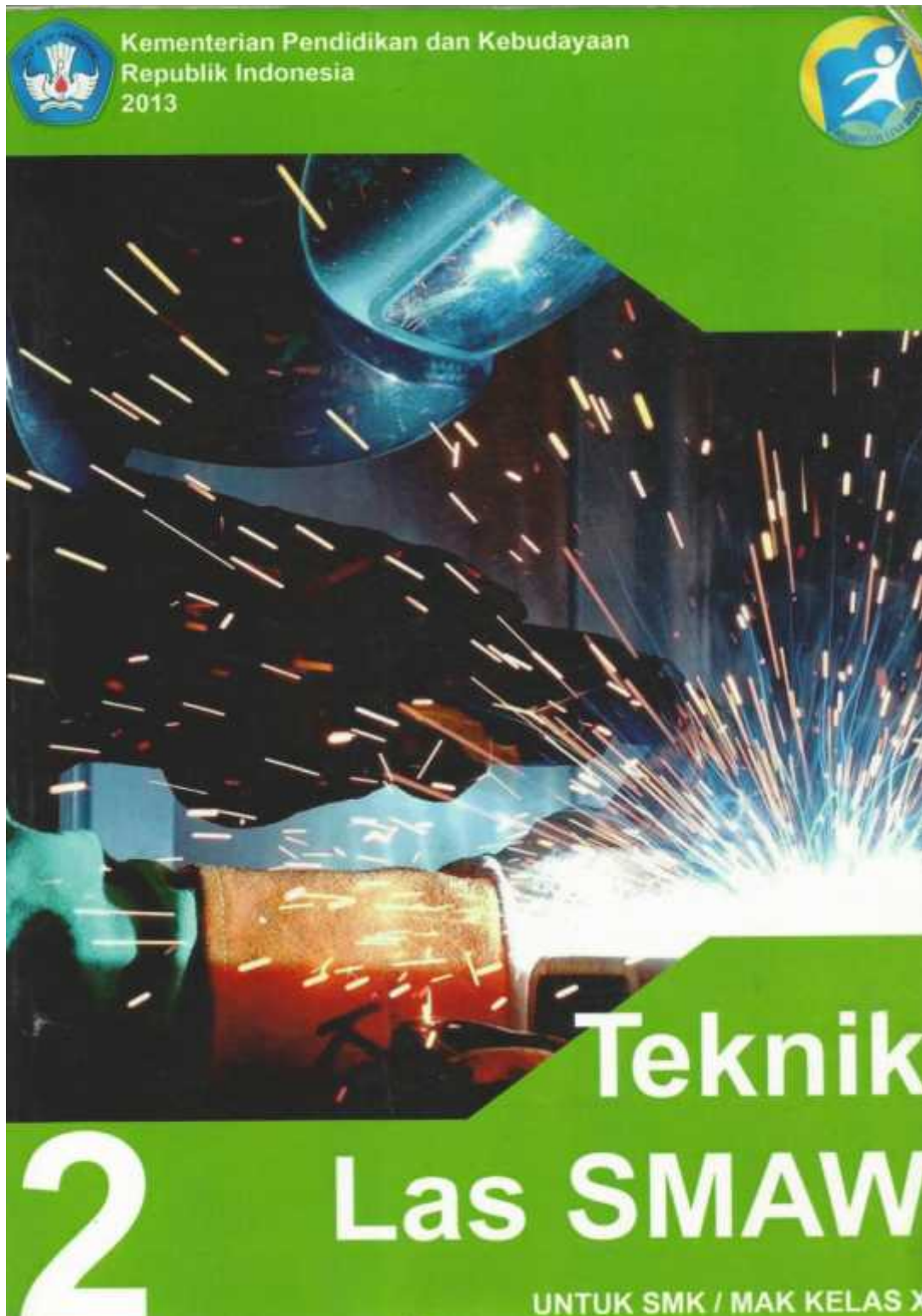
DAFTAR HADIR SISWA	PENELITIAN	PERLAKUAN
		KELAS : X.3

NO	NAMA	TANDA TANGAN
1	ADITYA RINTO SAPUTRO	1 Am
2	AHMAD NUR ROKIM	2 chnd
3	ANDIKA INDRATO	3 Amk
4	ARIEF LUDFIYANTO	4 Af
5	ASANI UZI ATMOKO	5 Hamad
6	DEDE MEI KURIAWAN	6 Dm
7	DZULFIKAR FATURRAHMAN	7 Df
8	ERYK ERNANDA	8 Er
9	FIKI NUR ANDIKA	9 Fiki
10	GIMAS AHMAD SYAYIDI	10 Am
11	IBNU NUGROHO	11 In
12	JONI IRAWAN	12 Joni
13	MUHAMMAD ASH SHAFFAN ROHIM	13 Sam
14	MUHAMMAD ROBBY AL MUBAROK	14 Rm
15	M. SINGGIH PURWANTO	15 Sh
16	MUHAMMAD GUSTAMA MUSLIH	16 Gm
17	MUHAMMAD NUR YAIHIDI	17 Nm
18	MUHAMMAD ROZIKIN	18 Ro
19	OKY DWI ABDUL ROHIM	19 Ody
20	RAMANDA FAJAR BIMA SAPUTRA	20 Rm
21	RIZKY NUGROHO	21 Rk
22	RYAN DWI SUSANTO	22 Ry
23	VALENT CAHYA SAPUTRA	23 Vc
24	YUSUF HERYANTO SAPUTRO	24 Yu

DAFTAR HADIR SISWA		PENELITIAN	POSTTEST KELAS : X.3
NO	NAMA	TANDA TANGAN	
1	ADITYA RINTO SAPUTRO	1	Asm
2	AHMAD NUR ROKIM	2	Chadi
3	ANDIKA INDRATO	3	Chadi
4	ARIEF LUDFIYANTO	4	Chadi
5	ASANI UZI ATMOKO	5	Chadi
6	DEDE MEI KURIAWAN	6	Chadi
7	DZULFIKAR FATURRAHMAN	7	Chadi
8	ERYK ERNANDA	8	Chadi
9	FIKI NUR ANDIKA	9	Chadi
10	GIMAS AHMAD SYAYIDI	10	Chadi
11	IBNU NUGROHO	11	Chadi
12	JONI IRAWAN	12	Chadi
13	MUHAMMAD ASH SHAFFAN ROHIM	13	Chadi
14	MUHAMMAD ROBBY AL MUBAROK	14	Chadi
15	M. SINGGIH PURWANTO	15	Chadi
16	MUHAMMAD GUSTAMA MUSLIH	16	Chadi
17	MUHAMMAD NUR YAIHIDI	17	Chadi
18	MUHAMMAD ROZIKIN	18	Chadi
19	OKY DWI ABDUL ROHIM	19	Chadi
20	RAMANDA FAJAR BIMA SAPUTRA	20	Chadi
21	RIZKY NUGROHO	21	Chadi
22	RYAN DWI SUSANTO	22	Chadi
23	VALENT CAHYA SAPUTRA	23	Chadi
24	YUSUF HERYANTO SAPUTRO	24	Chadi

Lampiran 12. Data Nilai Siswa Kelas X TP 3

No	Nama	Nilai Pretest	Nilai Posttest
1	AGUNG DWI NUGROHO	75,00	76,00
2	ALIF FAJAR HIDAYAT	65,00	80,00
3	ADRIAWAN FAJAR PRASTYA	67,50	72,50
4	BAGAS DWI SAPUTRA	67,50	80,00
5	BAYU RAMADHAN	75,00	65,00
6	DONI EKA KRISTIANO	65,00	75,00
7	EDWINE JANU ASMARA	60,00	72,50
8	FERDIAN NUGROHO	67,50	75,00
9	FIRMAN OKTA SAFRONI	67,50	72,50
10	HERU FAHRUDIN	60,00	72,50
11	IQBAL AGUNG NUGROHO	65,00	72,50
12	KHOLIK AGUNG NUGROHO	67,50	85,00
13	MUHAMMAD RASYID BAGASKARA	67,50	90,00
14	MUHAMMAD IRFAN ALIFFIANTO	75,00	72,50
15	MUHAMMAD BENY EKO P	65,00	80,00
16	MUHAMMAD ISFAN FAUZI	80,00	82,50
17	MUHAMMAD RIFQI	67,50	75,00
18	NOVI ANTORO BUDI SAPUTRO	72,50	70,00
19	PUTRANTO KURNIAWAN	56,00	75,00
20	RIFKI FERDIANSYAH	67,50	80,00
21	RIZQI NURROHMAN WIDODO	67,50	90,00
22	SEPTYAN DWI YUNDARTO	65,00	76,00
23	WILLY PANGERTU	65,00	72,50
24	MERIKO	65,00	70,00
25	RIZAL FAFTURRAHMAN	75,00	75,00



Lampiran 14. Aplikasi *Augmented Reality*



Lampiran 15. Surat Keterangan Selesai Penelitian

	PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH	 TUV Rheinland ACCREDITED ISO 9001:2008
	SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA Terakreditasi A Tahun 2013 Jl. Pramuka No. 62 Giwangan, Telp. (0274) 372778 Fax. (0274) 411106 Yogyakarta 55163 Website: www.smkmuh3-yog.sch.id E-mail : info@smkmuh3-yog.sch.id	

SURAT KETERANGAN
NOMOR :418/SURKET/III.4.AU.403/A/2016

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. : 548.444
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMK Muhammadiyah 3 Yogyakarta

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa Mahasiswa di bawah ini :

N a m a : Muhammad Aminullah
No. Mhs : 11503249003
Prodi : Pendidikan Teknik Mesin
Lembaga : Universitas Negeri Yogyakarta

Telah selesai pengambilan data/penelitian pada tanggal 11 April s.d. 13 Juni 2016 dengan judul penelitian : **"IMPLEMENTASI MEDIA PEMBELAJARAN MODUL PENGELASAN SMAW BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI SUMBER BELAJAR SISWA PADA MATA PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN TEKNIK MESIN KELAS X DI SMK MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA."**

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 14 Juni 2016
Kepala Sekolah

Drs. H. Sukisno Suryo, M.Pd.
NBM. 548.444.



Lampiran 16. Kartu Bimbingan

Nama Mahasiswa : Muhammad Amrullah

Dosen Pembimbing : Dr. Widarto

Nim : 11503249003

Program Studi : Pendidikan Teknik Mesin

Judul TAS :

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN MODUL TEKNIK LAS SMAW BERBASIS
AUGMENTED REALITY SEBAGAI SUMBER BELAJAR SISWA PADA MATA
PELAJARAN TEKNOLOGI MEKANIK JURUSAN TEKNIK MESIN KELAS X SMK
MUHAMMADIYAH 3 YOGYAKARTA

Foto
mahasiswa
2x3 cm

NO.	HARI/TANGGAL BIMBINGAN	MATERI BIMBINGAN	HASIL/SARAN BIMBINGAN	PARAF DOSEN PEMBIMBING
1	19/2/2016	Bab I	Lanjut ke Bab II dan III	W
2	15/3/2016	Bab I + III	Bab III menggunakan metode eksperimen	W
3	24/3/16	Bab I s/d III	1. Membuat modul apa menerapkan modul? 2. Kritis soal yang diberikan soal yang?	W
4	18/4/16	Proposal	AEC	W
5	18/9/16	Final Penelitian	Diperbaiki	W
6	9/10/16	Bab 1 - 5	Revisi	W

Lampiran 17. Surat Keterangan Ujian Skripsi

**KEPUTUSAN DEKAN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
NOMOR : 130/TAS/PTM/2016
TENTANG
PENGANGKATAN PANITIA PENGUJI TUGAS AKHIR SKRIPSI
BAGI MAHASISWA FAKULTAS TEKNIK UNY
ATAS NAMA : MUHAMMAD AMINULLAH**

DEKAN FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA

Menimbang : 1. Bahwa, sehubungan dengan telah dipenuhinya persyaratan untuk mengikuti Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa FAKULTAS TEKNIK UNY, dipandang perlu untuk dilaksanakan ujian Skripsi dengan tertib dan lancar serta penentuan hasilnya dapat dinilai secara obyektif.
2. Bahwa untuk keperluan dimaksud dipandang perlu mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi dengan Keputusan Dekan

Mengingat : 1. Undang-undang Republik Indonesia Nomor : 2 Tahun 1989
2. Peraturan Pemerintah Republik Indonesia nomor 60 Tahun 1999
3. Keputusan Presiden Republik Indonesia :
a. Nomor : 93 Tahun 1999
b. Nomor : 305/M/1999
4. Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia :
a. Nomor : 0464/O/1992
b. Nomor : 274/O/1999
5. Keputusan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor : 003/O/2001
6. Keputusan Rektor UNY Nomor : 529/H.34/KP/2007

Mengingat pula : Keputusan Dekan FAKULTAS TEKNIK UNY Nomor : 042 tahun 1989

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Mengangkat Panitia Penguji Tugas Akhir Skripsi bagi mahasiswa FAKULTAS TEKNIK UNY yang susunan personalianya sebagai berikut :

Pertama : 1. Ketua / Pembimbing : **Dr. Widarto, M.Pd.**
2. Penguji Utama I : **Riswan Dwi Djatmiko, M.Pd.**
3. Penguji Pendamping / Sekretaris : **Arif Marwanto, M.Pd.**
Bagi mahasiswa
Nama / No. Mahasiswa : **MUHAMMAD AMINULLAH / 1150329003**
Jurusan : Pendidikan Teknik Mesin

Kedua : Ujian dilaksanakan pada hari Selasa tanggal 27 Desember 2016 mulai pukul : 14.00 WIB sampai dengan selesai, bertempat di Ruang Sidang Jurusan Mesin.

Ketiga : Segala sesuatu akan diubah dan dibatalkan sebagaimana mestinya apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Keputusan ini.

Ditetapkan : Di Yogyakarta
Pada tanggal : 21 Desember 2016
Dekan

Dr. Widarto, M.Pd.
NIP. 19631230 198812 1 001

Tembusan Yth :
1. Pembantu Dekan II Fakultas Teknik UNY
2. Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin
3. Kasub. Bag. Pendidikan Fakultas Teknik UNY
4. Yang bersangkutan

130

Lampiran 18. Dokumentasi





